

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós- Graduação em Engenharia  
de Produção

Monica Coutinho Nogueira Telles

**AVALIAÇÃO DO USO DO RETRO-ALIMENTADOR EM ATENDENTES  
DE TELEFONE VISANDO A PREVENÇÃO DAS DORTs**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis

2002

Monica Coutinho Nogueira Telles

**AVALIAÇÃO DO USO DO RETRO-ALIMENTADOR EM  
ATENDENTES DE TELEFONE VISANDO A PREVENÇÃO DAS  
DORTs**

Dissertação apresentada ao programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof<sup>º</sup> Dr. Neri dos Santos

Florianópolis

2002

Monica Coutinho Nogueira

**AVALIAÇÃO DO USO DO RETRO-ALIMENTADOR  
EM ATENDENTES DE TELEFONE VISANDO  
A PREVENÇÃO DAS DORTs**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a  
obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de  
Produção** no **Programa de Pós- Graduação em  
Engenharia de Produção** da  
Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 30 de Agosto de 2002.

Prof. Edson P. Paladini  
Coordenador do Programa

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Neri dos Santos, Dr.  
*Universidade Federal de Santa Catarina*  
Orientador

---

Prof.a. Ana Regina Aguiar Dutra, Dra.  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

---

Prof. Carlos Antonio Ramirez Righi, Dr.  
*Universidade Federal de Santa Catarina*

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu marido, meu filhinho, aos meus pais, sogros, minhas irmãs, cunhados, tios, primos, que compartilharam dos meus ideais, incentivando-me a prosseguir nesta jornada e a vencer os obstáculos. A compreensão, o estímulo, a paciência e o carinho foram as armas desta vitória. Por isso consequentemente também quero dedicar a Deus- força que através da luz e da sabedoria proporciona tudo isso.

## **AGRADECIMENTO**

A todos os voluntários que contribuíram com as informações necessárias, que responderam aos questionários; participaram das avaliações físicas e se propuseram a fazer uso do aparelho, da melhor maneira possível; a COPEL; que no meu ponto de vista é uma empresa excelente, funcional, que se preocupa com a saúde e integridade física de seus funcionários. A minha amiga Marta Dams, que me emprestou o aparelho, que é a base deste trabalho. Ao professor e orientador Neri dos Santos, minha gratidão, que sem ele este trabalho não poderia ser concluído.

## RESUMO

TELLES, Monica Coutinho Nogueira. **Avaliação do uso do retro-alimentador em atendentes de telefone visando a prevenção das DORTs**. 2002. 128fl. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

As patologias denominadas genericamente como Lesões por Esforços Repetitivos (LERs), apresentando sinais e sintomas de inflamações de tecidos moles dos membros superiores, cintura escapular e pescoço, principalmente, têm chamado a atenção pelo aumento de sua incidência e pelas evidências de sua associação com o ritmo de trabalho.

A presente pesquisa, realizada entre os meses de novembro/01 a junho/02, do tipo exploratória, descritiva e avaliativa, teve como objetivo avaliar o uso do retro-alimentador em atendentes de telefone visando a prevenção das DORTs.(distúrbios osteomusculares relacionadas ao trabalho) nos trabalhadores da COPEL (Companhia de Energia Elétrica do Paraná). O estudo procurou avaliar se o biofeedback associado à correção postural realmente diminuiria as dores, fadiga e cansaço, já presentes em alguns funcionários, e qual realmente seria o tempo mínimo de uso do aparelho para se ter uma resposta significativa.

A coleta de dados deu-se por meio de questionário elaborado pela Universidade Federal do Paraná e validado num estudo realizado no SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados) em Curitiba – PR, além de técnicas de entrevista, análise documental, fotos, filmagens e observação. Num segundo momento os 24 trabalhadores foram devidamente analisados, a fim de classificá-los como portadores ou não de LER. Em conclusão, constatou-se que a utilização do *biofeedback* no treinamento inicia sua ação em média de trinta minutos e começa, então, a ter efeito significativo na diminuição da dor, fadiga e cansaço por adotarem uma postura correta.

Palavras-chaves: *Biofeedback*, DORT, *help desk*, prevenção.

## ABSTRACT

TELLES, Monica Coutinho Nogueira. **Avaliação do uso do retro-alimentador em atendentes de telefone visando a prevenção das DORTs**. 2002. 128fl. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The pathologies generally denominated as Lesions for Repetitive Efforts (LERs), presenting signs and symptoms of inflammations of soft tissues, superior members, scapular waist and neck, mainly, they have call the attention for the increase of the incidence and dur to evidences of the association with the work rhythm.

This research, accomplished among the months of november/2001 to june 2002, of the type exploratory, descriptive and assesment, objetive evaluates the use of retro-feeder in telephone atendentes seeking the prevention of DORTs. (disturbances bone-muscle related to the work). The study tried to evaluate the biofeedback associated to the correction of the posture really reduced the pains and fatigue, presents in some employees, and which would be really the minimum time of use of the apparel to have a significant answer.

The collection of data was executed with the use of a questionnaire elaborated by the Federal University of Paraná and validated in a study accomplished in SERPRO (Federal service of data processing) in Curitiba - PR, besides interview techniques, documental analysis, pictures, filmings and observation. In a second moment, the 24 workers were analyzed, so that they were classified as bearers or not of LERs. Being ended, it was verified that the use of the biofeedback in the training, begins action on average to the thirty minutes, tends to leave of that moment a significant effect in the reduction of the pain and fatigue for the adoption of incorrect postures.

Key words: Biofeedback, DORT, help desk, prevention.

## SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>09</b>
<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>10</b>
<b>Lista de abreviaturas, siglas e símbolos .....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Justificativa da pesquisa .....	15
1.2 Definição do problema de pesquisa .....	15
1.3 Objetivos da pesquisa.....	15
1.4 Delimitação e Limitação da pesquisa .....	16
1.5 Procedimentos metodológicos .....	17
1.6 Estrutura do trabalho .....	19
<b>2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>20</b>
2.1. Biomecânica .....	20
2.2. Doenças Ocupacionais.....	31
2.3. Centrais de Tele-Atendimento .....	50
<b>3.ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO .....</b>	<b>56</b>
<b>3.1. Análise da Demanda.....</b>	<b>58</b>
3.1.1. Formulação da Demanda .....	58
3.1.2. Objeto da Demanda .....	59
<b>3.2 Analise da Tarefa .....</b>	<b>65</b>
3.2.1. Tarefa Prescrita .....	68
3.2.2. Estrutura Organizacional .....	70
3.2.3. Condições Ambientais de Trabalho .....	76
3.2.4. Máquina e mobiliário.....	79
<b>3.3 Analise das Atividades de Trabalho .....</b>	<b>81</b>
3.3.1. Atividade Realizada .....	81
3.3.2. Cognitivo.....	82
3.3.3. Atividades Físicas de Trabalho.....	85



<b>4. DADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>92</b>
<b>5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>105</b>
<b>5.1 Conclusões .....</b>	<b>105</b>
<b>5.2 Recomendações para trabalhos futuros .....</b>	<b>110</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>115</b>

## Lista de Figuras

- Figura 1: Sistema Homem – tarefa (HD1),
- Figura 2: Sistema Homem – tarefa (HD2),
- Figura 3: Sistema Homem – Tarefa(GCO),
- Figura 4: Lay- Out do *Help desk*,
- Figura 5: Foto 1- Visão Geral do *Help desk*,
- Figura 6: Foto 2- Sistema de ar Condicionado,
- Figura 7: Foto 3- Disposição das Luminárias,
- Figura 8: Foto 4- Sistemas de regulação da cadeira, mesa,
- Figura 9: Foto 5- Disposição do maquinário,
- Figura 10: Foto 5- Disposição do maquinário,
- Figura 11: Foto 6- Disposição geral da P.A.,
- Figura 12: Sistema de Biofeedback,
- Figura 13: Foto 7- Posturas incorretas,
- Figura 14: Foto 8- Posturas,
- Figura 15: Gráfico 1- Funcionários quanto a categorização de contratação,
- Figura 16: Gráfico 2- Idade dos atendentes,
- Figura 17: Gráfico 3- Lazer preferido dos atendentes,
- Figura 18- Gráfico 4- Número de atendentes por turno de trabalho que apresentaram queixa de MMSS,
- Figura 19: gráfico 5- Atendentes com queixa de MMSS, com relação ao turno de trabalho,
- Figura 20: gráfico 6- Localização da dor em atendentes no início do cansaço,
- Figura 21: gráfico 7- Média de movimento de MMSS,
- Figura 22: gráfico 8- Tempo de permanência no aparelho,
- Figura 23 : gráfico 9- Movimentos máximos do MMSS, em micro- watts.

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1: Tabela que categoriza os funcionários quanto ao sexo,

Tabela 2: Tabela que mostra os funcionários que são e os que não são contratados pela COPEL,

Tabela 3: Tabela que define a idade dos funcionários,

Tabela 4: Tempo de serviço dos funcionários da COPEL,

Tabela 5: Lazer preferido dos atendentes,

Tabela 6: Número total de atendentes por turno de trabalho que apresentam queixa de MMSS,

Tabela 7: Atendente com queixa, com relação ao turno de trabalho nos MMSS,

Tabela 8: Atendentes categorizados segundo o modo de digitação,

Tabela 9- Atendentes categorizados segundo o uso dos dedos,

Tabela 10: Localização da dor em atendentes, no início do cansaço,

Tabela 11: Número de atendentes categorizados por queixas diversas, segundo o turno de trabalho,

Tabela 12: Número de atendentes que realizam prática esportiva segundo o sexo,

Tabela 13: Média de movimentos dos MMSS, em micro watts,

Tabela 14: Distribuição de frequência segundo a avaliação quanto a média de micro-watts,

## **Lista de abreviaturas e siglas**

COPEL- Companhia Paranaense de Energia Elétrica,  
CTE- telecomunicações,  
CVT- cobrança de valores de terceiros,  
DIS- distribuição,  
DORT- doença osteomioarticular relacionada ao trabalho,  
DPIN- Departamento de Informática,  
EMG- Eletromiografia,  
GCO- Técnico comercial 1,  
GER- geração,  
HD1- Técnico de informática nível 1,  
HD2- Técnico de informática nível 2,  
LER- Lesão por esforço repetitivo,  
MMSS- Membros superiores,  
P.A.- posto de atendimento,  
PMV- voto médio estimado,  
PPD- percentagem de pessoas insatisfeitas,  
SERPRO- Serviço Federal de processamento de dados,  
TRA- transmissão.

## 1.INTRODUÇÃO

As lesões por esforços repetitivos (LER) constituem-se hoje no principal grupo de distúrbios à saúde, reconhecidos por sua relação com as condições de trabalho. É responsável pela maior parte dos afastamentos do trabalho, por doença e pelos custos com pagamentos de indenizações, tanto no Brasil como na maior parte dos países industrializados. Entretanto, os custos diretos com indenização constituem apenas uma fração dos gastos, que incluem também readaptação funcional e capacitação de pessoal, interrupções na produção, etc. Estima-se que o custo total seja três vezes maior do que os custos diretos com indenizações. (BORGES,1995)

Elas geram afastamentos prolongados do trabalho e, com frequência, evoluem para incapacidade permanente e, até mesmo, aposentadoria por invalidez. Na fase de afastamento causam todo o prejuízo envolvido no absenteísmo. Na fase de formação da incapacidade permanente trazem consigo todo o passivo trabalhista (portanto os trabalhadores têm estabilidade assegurada por lei) finalmente, na fase de aposentadoria por invalidez, geram processos judiciais de indenização por dano. Todo um esforço multidisciplinar existe nas organizações para fazer frente às LER, originando uma despesa administrativa extraordinariamente alta. Em 1998, a Previdência Social brasileira publicou uma instrução interna de serviço passando a designar esses distúrbios pela sigla DORT- Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, seguindo uma tendência mundial de designação desses transtornos como *W>R>M>D>-work-related musculoskeletal disorders*. Mas a utilização da sigla LER ainda é muito forte e prevaiente e, por essa razão, utilizaremos ao longo deste trabalho a sigla LER/DORT, conforme (COUTO, 2000).

Por outro lado, o rápido crescimento da frequência destes distúrbios encontrou concepções e instrumentos das áreas da medicina do trabalho e saúde ocupacional, que se mostraram insuficientes para dar conta desta problemática. Surgiu importante movimento social que tem pressionado por soluções e alívio para os adoecidos. Por este motivo, tem sido empreendido grande esforço por parte de instituições de portadores de LER, no sentido de conhecê-las, de tratá-las, e de propor medidas

preventivas. Essas medidas propostas geralmente estão relacionadas à melhoria da qualidade de vida, seja nas condições de trabalho ou nos hábitos de vida das pessoas.

As LER são conhecidas como um conjunto de sinais e sintomas (principalmente dor e perda de força muscular localizada) que acometem a região dos membros superiores, ombros e região cervical do corpo, relacionados às condições de trabalho que acompanham o trabalho repetitivo. Apesar de terem sido relatadas há mais de 200 anos, Borges (*apud* Ramazini, 1985), “as LER apareciam como epidemias ocupacionais, relacionadas com algumas atividades específicas: câibras dos escrivães, dos telegrafistas, das datilógrafas.” Entretanto, sua importância aumentou quando adquiriu a característica de ocorrer em diferentes processos produtivos, particularmente a partir das mudanças tecnológico-organizacionais dos últimos 20-30 anos, com a disseminação da automação- informatização dos processos produtivos e diferentes formas de gestão da força de trabalho. Estas mudanças tecnológico-organizacionais acompanham os processos de reestruturação produtiva no mundo globalizado e têm importantes consequências no mercado de empregos. (BORGES, 1995).

Lesões por Esforços Repetitivos (LER), são afecções de origem ocupacional que atingem os membros superiores, região escapular e pescoço, resultantes do desgaste muscular, tendinoso, articular e neurológico provocado pela inadequação do trabalho ao ser humano, e decorrem, de forma combinada ou não, da manutenção de postura inadequada e do uso repetido e/ou forçado de grupos musculares. O trabalho nestas condições referidas pode provocar o acometimento de tendões, sinóvias, músculos, nervos, fáscias, ligamentos, isolada ou associadamente, com ou sem degeneração dos tecidos, especialmente dos dedos da mão, punhos, antebraços, cotovelos, braços, ombros, pescoço e regiões escapulares. (BAWA, 1997).

O número de digitadores e atendentes de telefone com distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) está aumentando anualmente no Brasil e em outros Países.(MIRANDA e DIAS, 1998) Esta patologia é responsável pelo predomínio da lesão dos membros superiores em digitadores, que acabam resultando em dor, fadiga e declínio de produção. Todos os especialistas em DORT são unânimes em afirmar que o tratamento preventivo é a arma mais eficaz para combater esta “epidemia industrial”. Além das medidas ergonômicas que visam adequar o ambiente de

trabalho às características fisiológicas e psicológicas do ser humano, outras medidas podem ser tomadas.

Neste sentido, o uso do biofeedback (retro- alimentação) no controle da postura, durante a atividade laboral, constitui-se numa importante medida de prevenção das DORT, pois sabe-se que associada a esforços repetitivos e estáticos, a má postura é fator determinante no aparecimento das doenças ocupacionais.

Assim, o objetivo principal deste trabalho é avaliar a importância do biofeedback no controle da postura e na prevenção de lesões em atendentes de telefone, do *help desk* (que é o apoio interno à informática) na COPEL Companhia Paranaense de Energia Elétrica, de modo a oferecer uma nova e valiosa opção de tratamento preventivo desta doença, que tende a atingir uma parcela cada vez maior dos trabalhadores neste novo milênio. O *biofeedback* é um método que contribui para que o paciente conheça melhor as suas funções corpóreas, de modo que ele possa aprender a controlá-las. Exemplos de informações por intermédio do *biofeedback* dados ao paciente são os sinais como a atividade elétrica dos músculos (EMG), a temperatura da pele ou a pressão sangüínea, de maneira que ele próprio possa controlar os sinais anormais. O *biofeedback* é um meio que permite ao paciente monitorizar a sua resposta a uma atividade específica.

Todavia, em determinadas situações de trabalho, essa adequação pode ocorrer de forma inversa, isto é, o ser humano se adapta à tarefa a ser realizada, via formação, adquirindo comportamentos que lhe permita um melhor desempenho com menor custo fisiológico e psicológico (REYNOLDS, 1994).

## 1.1 Justificativa

Segundo (KENDALL, 1995), lesões por esforços repetitivos (LER), são responsáveis por 50% de todos os distúrbios ocupacionais (DORT). Da mesma forma, (DUL J.,1995), afirma que as lesões dos membros superiores, ombros e pescoço causam dores agudas e crônicas, bem como significantes danos funcionais, que impõe pesados encargos financeiros nas sociedades industriais. Estudos, como os que analisaram 166 digitadores de um centro de computação de dados, apresentado na revista brasileira de ortopedia- vol. 21, n.º 4- jul/ago, 1986, sugerem que o trabalho manual forçado com esforço repetitivo, juntamente com prolongadas cargas estáticas e exposição a vibrações, constituem-se em áreas de risco.

Até que as pesquisas possam prover a dose específica e exposições relacionadas para o indivíduo, a prevenção ainda é o melhor tratamento para os distúrbios por trauma cumulativo no local de trabalho.

## 1.2 Definição do Problema

Visto que empresas como a COPEL possuem um grande número de funcionários que operam em posturas estáticas e possivelmente causadoras de LER/DORT, viu-se a necessidade de uma intervenção fisioterápica.

Por meio do biofeedback é possível relatar quais estão sendo os resultados de um treinamento muscular do membro em questão e o tipo de postura adotada pelo trabalhador, incentivando o funcionário na realização de sua atividade. Obtêm-se portanto, uma forma de atuação fisioterápica que colabora tanto com a empresa em questão, quanto com seus empregados.

Neste sentido, pode-se formular a seguinte questão de pesquisa: qual a melhor forma para se prevenir o aparecimento ou a piora do quadro de LER/DORT principalmente em populações com propensão a esta patologia?

## 1.3 Objetivos da pesquisa

### 1.3.1 Objetivo Geral:

Avaliar a importância do *biofeedback* na prevenção de lesões em atendentes de *help desk* da Companhia Paranaense de Energia- COPEL.



### 1.3.2 Objetivos específicos:

- ❑ Avaliar o *biofeedback* no controle da postura;
- ❑ Levantar junto a empresa, a descrição do cargo de atendente de telefone nível 1 (HD1), atendente de telefone nível 2 (HD2), gerente operacional comercial (GCO);
- ❑ Identificar, a partir de entrevistas com o pessoal de apoio e com os supervisores, as tarefas desenvolvidas pelo HD1, HD2, GCO;
- ❑ Identificar *in loco* as atividades desenvolvidas pelo grupo de HD1, HD2, GCO.
- ❑ Analisar de forma comparativa, as tarefas prescritas na descrição do cargo, as tarefas descritas pelos supervisores e pessoal de apoio com as atividades realmente desenvolvidas pelos atendentes;

## 1.4 Delimitação e Limitação da pesquisa

### 1.4.1 Delimitação:

- ❑ O estudo foi realizado no *Help desk* da Companhia Paranaense de Energia;
- ❑ A amostra foi composta por todos os indivíduos da equipe do *Help Desk*, HD1, HD2, GCO.

### 1.4.2 Limitação:

- ❑ A reestruturação pela qual a COPEL vinha passando no momento da realização do estudo, sobre uma possível privatização;
- ❑ Reestruturação pelo qual o *help desk* vinha passando, (mudança da empresa que terceiriza o serviço) proporcionou durante vários momentos do estudo, um desencontro de informações. Estratégias eram definidas e redefinidas por várias vezes;
- ❑ Mudanças de cargos, fazendo com que não fosse possível aplicar os questionários, realizar a avaliação fisioterápica e nem fazer o uso do aparelho, no grupo completo.

## 1.5 Procedimentos Metodológicos

### 1.5.1 Caracterização do Estudo:

Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e avaliativa, preocupando-se em identificar o conjunto de atividades desenvolvidas pela equipe do *help desk*, em vista do diagnóstico de lesões já pré-existentes.

### 1.5.2 População e Amostra:

A população alvo do presente estudo foi constituída por 24 trabalhadores da Companhia Paranaense de Energia, lotados no departamento de *Help desk*, que desempenham a função de HD1 (operador de *Help desk* nível 1), HD2 (operador de *Help Desk* nível 2), GCO ( gerente comercial). A amostra do estudo representa 100% da população (n=24), que trabalham com atendimento telefônico, de ambos os sexos, com idades entre 20 e 40 anos, levando-se em conta a dominância do indivíduo, o turno em que trabalha, o número de horas de sua jornada de trabalho, o tempo em que trabalha nesta profissão e seu grau de escolaridade.

Importante salientar que os HD2 16,66% (n=04) e os GCO 8,33% (n=02), realizam funções diferentes, em tempos diferentes que os HD1 que correspondem a 75% (n=18).

### 1.5.3 Instrumentos de Coleta de Dados:

Foram utilizados dois questionários (Anexo I,II) de auto-preenchimento e com identificação individual, não sendo esse campo de preenchimento obrigatório. O primeiro questionário se refere as características do trabalho e o segundo questionário se refere a uma avaliação física-postural do trabalhador, tanto de membros inferiores como superiores, para uma análise acurada dos padrões normais e patológicos da amostragem pesquisada. O referido questionário, foi elaborado pela Universidade Federal do Paraná, em um estudo realizado no SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados) em Curitiba- PR.

Os questionários foram aplicados no próprio local de trabalho sob a supervisão da pesquisadora, num total de 48 questionários com retorno de 100%. O primeiro questionário se refere a descrição das atividades, ambiente de trabalho e relações interpessoais. O segundo questionário se refere a uma descrição física-muscular do trabalhador tanto de membros inferiores como superiores.

Além do questionário, foi realizado uma análise documental, entrevistas, observação sistemática e uma avaliação fisioterápica.

A pesquisa de campo foi realizada do final do ano de 2001 ao primeiro semestre de 2002, seguindo cronograma pré-estabelecido. Foram feitos acompanhamentos diários para sistematizar a observação. Por outro lado, a aplicação dos questionários e a avaliação fisioterápica foram feitas em períodos diferentes por causa dos turnos.

Foi avaliado o local de trabalho com relação a temperatura, ruído, iluminação, com aparelhos cedidos pelo Departamento de Arquitetura da UFPR, além das medidas ergonômicas e antropométricas do posto de trabalho, procurando-se avaliar se elas estavam compatíveis com as recomendadas por IIDA (1998).

Para a realização do referido acompanhamento, utilizou-se anotações, descrição das atividades realizadas e observadas. Após o acompanhamento, comparou-se os dados coletados, com as atividades informadas nos questionários preenchidos pela amostra.

O estudo inicialmente foi realizado sem orientação postural e foi avaliado por câmera de vídeo e com o uso do biofeedback, com dois canais de saída, que foram colocados nos músculos trapézio, deltóide posterior e rombóide. Posteriormente, foi dada a orientação postural, de modo a fazer com que o funcionário ficasse com a coluna em extensão, escápulas aduzidas, mais ou menos 20° de abdução do ombro, flexão do cotovelo acima de 90°, punho mais ou menos 20° de extensão sem apoio, utilizando-se novamente a avaliação por câmeras de vídeos e pelo biofeedback. Em ambos os casos, os indivíduos foram analisados por meia hora durante a jornada de trabalho.

De fato, utilizou-se o aparelho em cada trabalhador, observando-se como cada um se comportava, quantos sinais sonoros apresentava. É importante descrever que o sinal sonoro era emitido quando o atendente não mantinha a postura orientada, era

verificado o tempo mínimo que cada trabalhador se adaptava a postura correta de acordo com a diminuição e desaparecimento dos sinais sonoros.

### **Estrutura do trabalho:**

Esta dissertação, além deste capítulo introdutório, que contextualiza o tema do presente trabalho, a definição do problema de pesquisa e os procedimentos de pesquisa utilizados, consta de mais quatro capítulos e de uma seção de anexos

O capítulo 2, apresenta uma fundamentação teórica onde se busca definir a lesão por esforço repetitivo, discutir as razões que provocam o desenvolvimento das DORT, as posturas adequadas, do ponto de vista biomecânico, meios preventivos e o tipo de atividades que predis põem o trabalhador a desenvolver a doença.

O capítulo 3, mostra a análise ergonômica do posto de trabalho.

O capítulo 4, apresenta os dados e a análise dos resultados obtidos com a pesquisa.

Enfim, no capítulo 5, são apresentadas as conclusões e sugestões para futuros trabalhos.

## 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.1 Biomecânica

Durante o início dos anos 70, a comunidade internacional adotou o termo biomecânica para descrever a ciência dedicada ao estudo dos sistemas biológicos de um a perspectiva mecânica. Os biomecânicos utilizam os instrumentos da mecânica, que é o ramo da física que envolve a análise das ações das forças, para estudar os aspectos anatômicos e funcionais dos organismos vivos. Estática e dinâmica são dois importantes sub-ramos da mecânica. Estática é o estudo dos sistemas que se encontram em um estados de movimento constante, isto é, em repouso (sem movimento) ou movimentando-se com uma velocidade constante. A dinâmica é o estudo dos sistemas nos quais existe aceleração. (CHAFFIN ET AL., 2001).

Cinemática e cinética são subdivisões adicionais do estudo biomecânico. Cinemática é a descrição do movimento, incluindo o padrão e a velocidade das seqüências de movimentos realizados pelos segmentos corporais que, com freqüência, correspondem ao grau de coordenação demonstrado por um indivíduo. Enquanto a cinemática descreve o aspecto do movimento, a cinética é o estudo das forças associadas com o movimento. O estudo da biomecânica humana pode incluir questões destinadas a esclarecer se a quantidade de força que os músculos estão produzindo é suficiente para a finalidade pretendida do movimento, segundo (HALL, 2000).

A biomecânica é uma ciência multidisciplinar que requer a combinação dos conhecimentos das ciências físicas e da engenharia com as ciências biológicas e comportamentais. Uma grande variedade de distúrbios do ser humano e limitações da performance tem se mostrado passíveis de interpretação e resolução através da biomecânica. Por exemplo, quando uma pessoa é atingida por um equipamento, a força de impacto, freqüentemente aplicada por um curto período de tempo, em uma região específica do corpo pode causar traumatismo importante e até mesmo a morte. Comparando este evento rápido com uma pessoa que deva realizar esforços manuais no trabalho, tais esforços podem ser ocasionais ou bastante repetitivos. Se o estresse biomecânico dos esforços manuais for muito alto, lesões graves e incapacitantes podem ocorrer a partir de uma deterioração gradual dos tecidos ao longo de semanas e

mesmo de anos. A estatística de lesões ocupacionais discutidas mais adiante, indicam que a combinação de traumas por impacto e por esforço excessivo são a causa principal e incapacidade do trabalhador. (CHAFFIN ET AL 2001).

Com relação a biomecânica da extremidade superior, o ombro é a articulação mais complexa no corpo humano, principalmente por que inclui cinco articulações separadas: a glenoumeral, a esternoclavicular, a acromioclavicular, a coracoclavicular e a escapulotorácica. A articulação glenoumeral é aquela entre a cabeça do úmero e a cavidade glenóide da escápula, que é a articulação esferoidal considerada tipicamente como a principal articulação do ombro. A articulação esternoclavicular proporciona o eixo principal de rotação para os movimentos da clavícula e da escápula, ela é do tipo esferoidal modificada, permitindo a realização de movimentos livres nos planos frontal e transversal e alguma rotação para diante e para trás no plano sagital. Articulação acromioclavicular, proporciona mobilidade para a clavícula e escápula, é classificada como uma articulação diartrodial irregular, apesar de a estrutura articular permitir sempre a movimentação em todos os três planos. A articulação coracoclavicular é uma sindesmose, formada onde o processo coracóide da escápula e a superfície inferior da clavícula são unidos pelo ligamento coracoclavicular. A articulação glenoumeral é aquela dotada de uma movimentação mais livre no corpo humano, permitindo flexão, extensão hiperextensão, abdução, adução, abdução e adução horizontais e rotação medial e lateral do úmero. A articulação escapulotorácica é a região entre a escápula anterior e a parede torácica. (HALL, 2000).

Os movimentos do ombro de flexão- extensão se realizam no plano sagital, ao redor de um eixo transversal, extensão: movimento de escassa amplitude, 45 a 50°, flexão: movimento de grande amplitude, 180°. A partir da posição anatômica a adução no plano frontal é mecanicamente impossível devido a presença do tronco. A abdução, movimento que afasta o membro superior do tronco, se realiza no plano frontal ao redor do eixo ântero- posterior, a amplitude do movimento alcança 180°, o braço fica em posição vertical por cima do tronco, a rotação do braço sobre o seu eixo longitudinal pode ser realizada em qualquer posição do ombro, trata-se da rotação voluntária ou adjunta das articulações com três eixos. A circundução combina movimentos elementares ao redor de três eixos, quando esta circundução alcança a sua amplitude

máxima, o braço descreve no espaço um cone irregular: o cone de circundução; este cone delimita, na esfera cujo centro é o ombro e cujo raio é igual a longitude do membro superior. (KAPANDJI, 2000).

O cotovelo engloba três articulações: a umeroulnar, a umerorradial e a radioulnar proximal. Estão todas incluídas na mesma cápsula articular, que é reforçada pelos ligamentos colaterais radiais e ulnares anteriores e posteriores. A estrutura em dobradiça no cotovelo é a artic. umeroulnar, os movimentos de flexão e extensão são os movimentos primários, embora em alguns indivíduos também seja permitido um pequeno grau de hiperextensão. A artic. umerorradial ocupa uma posição imediatamente lateral à artic. umeroulnar, ela é classificada como uma artic. deslizante. O ligamento anular une a cabeça do rádio à chanfradura radial da ulna, formando a artic. radioulnar proximal, esta é uma artic. em pivô, seus mov. são supinação e pronação. (HALL, 2000).

O punho é constituído pelas articulações radiocárpicas e intercárpicas. A maior parte da movimentação do punho ocorre na artic. radiocárpica, uma articulação condilóidea onde o rádio se articula com o escafoíde, o semilunar e o piramidal. A artic. permite a movimentação no plano sagital (flexão, extensão e hiperextensão) e no plano frontal (desvio radial e ulnar), assim como a circundução. É necessário um grande número de articulações para concretizar as extensas capacidades de movimentação da mão. Estão incluídas as artic. carpometacárpicas (CM) que é uma artic. em sela clássica e é circundada por cápsulas articulares, ligamentos carpometacárpicos dorsal, palmar e interósseo; intermetacárpicas que compartilham as cápsulas artic. da artic CM; metacarpofalangianas (MF) que são as artic. condilóideas, essas artic. formam os nós dos dedos da mão e interfalangianas (IF) são todas as artic. em dobradiças. Os designados como dígitos de um a cinco, com o primeiro dígito sendo o polegar. Os movimentos do polegar são abdução, adução, extensão, flexão, hiperflexão e oposição. Os movimentos da mão são flexão, extensão, abdução e adução. (HALL, 2000).

O trabalho muscular é realizado à custa de alavancas; dos três tipos de alavancas, a interfixa, a interpotente e a inter-resistente, a interpotente é a mais comum no indivíduo humano. Veja-se, por exemplo, a mão que ergue um peso; a alavanca tem o cotovelo como ponto fixo, a potência muscular aplicada no antebraço e a resistência

na própria mão. Exemplo de alavanca inter-resistente, raríssimo na espécie humana, seria o do indivíduo que levantasse uma pesada carga sobre os ombros [resistência, “ficando os pés no chão”, (ponto fixo) e realizando o esforço de “levantar”, apoiando as mãos no solo e contraindo os músculos dos membros superiores (potência)]. Exemplo de alavanca interfixa está na articulação cérvico-occipital, estando o crânio em equilíbrio (ponto fixo) na junção entre o osso occipital, estando o crânio em equilíbrio (ponto fixo) na junção entre osso occipital e o atlas. Das três alavancas, indiscutivelmente a menos econômica em termos de aplicação é justamente a interpotente (a mais comum no homem). O trabalho pode ser realizado com o encurtamento das fibras musculares (trabalho motor ou concêntrico), que é o mais comum no homem; o trabalho ocorre ainda sem variação do comprimento das fibras (trabalho estático) ou com alongamento das mesmas (trabalho excêntrico ou resistente). (KAPANDJI, 2000).

O trabalho muscular dinâmico permite contrações e relaxamentos alternados dos grupos musculares que estão executando a função manual localizados no antebraço, mão e dedos. Quando esse trabalho é realizado com grande velocidade, sem períodos de repouso, pode determinar a inflamação dos tendões e bainhas tendíneas, caracterizando um quadro de dor, fadiga, crepitação, sensação de peso e calor local. O trabalho muscular estático é aquele realizado pelos grupos musculares de suporte localizados na coluna cervical, cintura escapular, ombro, braço e se caracteriza pela concentração continuada, a fim de manter o membro superior em posição ideal para o trabalho. Apenas 60% da contração muscular máxima prolongada é suficiente para determinar um aumento da pressão interna e o conseqüente colapamento dos capilares. Isso leva a uma diminuição do aporte de oxigênio, aumento dos catabólitos, caracterizando anoxia tecidual. Esse quadro ocorre após 2-3 minutos de contração muscular máxima. O quadro será de dor muscular, fadiga, sensação de peso, dormência e caibras. (STONE, 1996).

Segundo Chaffin (*apud* Tichaquer, 1978, p.3) em relação a evolução histórica da biomecânica ocupacional, relativo aos traumas, a falta de preocupação em minimizar os traumas sobre o ser humano, mecanicamente induzidos no local de trabalho, antes de 1900, “foi baseada na economia: um trabalhador braçal era barato e facilmente



substituído se lesionado.” Deve também ser admitido que o conhecimento biomecânico necessário para melhorar as condições de trabalho era limitado e restrito à aristocracia e intelectuais naquela época. O comércio e a indústria, que poderiam Ter utilizado a informação para aprimorar os seus negócios, eram raramente informados do que acontecia a respeito dessa ciência. Além disso, muito da informação biomecânica disponível antes da virada do século era empírica e descritiva, o que restringia sua abrangência e aplicação nos ambientes de trabalho.

Apesar de os trabalhadores se acidentarem por traumas de impacto, a maior preocupação é prevenir uma variedade de doenças e lesões envolvendo o sistema músculo esquelético. Assim, a estatística de mortalidade não é tão relevante quanto a de morbidade e incapacidade, quando se deseja reduzir os traumas mecânicos no ambiente de trabalho. Tornou-se bastante importante para a sociedade moderna perceber que a saúde e a qualidade de vida de grande parte de nossa população, é bem prejudicada por causa de distúrbios músculo- esqueléticos agudos e crônicos. (PRAEMER ET AL 1992) publicaram um relato que resume a ocorrência de distúrbios músculo- esqueléticos nos Estados Unidos da América. Eles estavam presentes em 124 a cada 1000 pessoas em 1988. As lesões do dorso e da coluna vertebral estavam presentes em 51,7% do total de pessoas analisadas, lesões nos membros inferiores e ombro representavam 11%. As lesões acometiam igualmente homens e mulheres como era esperado, aumentavam com a idade. No mesmo ano, o número de dias perdidos foi de 382,2 milhões, incluindo 124 milhões de dias de repouso domiciliar. Quase metade desses dias deveram-se a problemas na coluna vertebral ou dorso. Dados posteriormente coletados por (PRAEMER ET AL 1992) revelaram que ocorreram cerca de 32 milhões de lesões músculo- esqueléticas nos Estados Unidos durante 1988 (32,8 por 1000 indivíduos). Também a incidência de lesões foi maior em homens que em mulheres (158,4 para cada 1000 contra 108,9 para cada 1000). Problemas músculo- esqueléticos foram responsáveis por 12,8% das internações, freqüência menor apenas que a dos distúrbios do sistema circulatório. Problemas músculo- esqueléticos são uma fonte significativa de lesões e incapacidades no trabalho. Em, 1988, mais de 6,2 milhões de lesões ocupacionais foram relatadas à *Bureau of Labor Statistics* (Agência de Estatística do Trabalho dos EUA), das quais quase 3 milhões resultaram em perda

de tempo ou restrição de atividade no trabalho. Entorses e distensões musculares são mais comuns. Distensões da musculatura do dorso foram bastante comuns entre os anos de 1985 e 1988. Cerca de 4,6 milhões de pessoas nos Estados Unidos relataram distensões dos dorso, que causaram 39,3 milhões de dias de restrição de função, isto é, uma média de 8,6 dias por episódio. O número de distensões do dorso que resultaram na perda do trabalho, no mesmo período, foi de 3,2 milhões, dos quais 62% aconteceram nos homens.

Análise posterior das lesões ocupacionais, pelos mesmos autores, revela o seguinte:

- Houve 1,8 milhões de lesões de trabalho incapacitantes nos Estados Unidos em 1990.
- Danos permanentes ocorreram em 600.000 das 1,8 milhões de lesões incapacitantes do trabalho.
- Três tipos de eventos causaram 72% das lesões: esforço excessivo (31,2%), impacto com algum objeto (23,6%) e quedas (17%).
- Lesões do sistema músculo- esquelético contribuíram para a maioria das lesões e doenças ocupacionais.
- Entorses e distensões (lesões de tecidos moles) contribuíram para 43% das lesões relacionadas ao trabalho e 60,6% desses, envolveram o tronco (em geral o dorso) e 58%, o ombro. Outras regiões afetadas foram o joelho (7,9%), tornozelo 97,0%), punho (3,3%) e pescoço (2,9%).
- O custo total com os distúrbios músculo- esqueléticos nos estados Unidos foi estimado em US\$ 126 bilhões em 1988.
- Os custos de indenizações trabalhistas por dores lombares parecem não representar a realidade, com o custo médio 20 vezes maior que o custo mediano por caso (HASHEMI ET AL, 1997).

Distúrbios músculo- esqueléticos do dorso parecem ser a causa da maioria das lesões ocupacionais atualmente. “A relação entre dores lombares por estresse mecânico e trabalho tem sido estudada” por Chaffin (*apud* Andersson 1981,1990 e Snook 1982, p.9) e outros. Várias evidências apontam para a carga de trabalho como um fator importante. “Trabalhadores envolvidos no levantamento de peso excessivo,

por exemplo, mostraram Ter oito vezes mais distúrbios lombares que pessoas envolvidas em trabalho mais sedentário”, afirma Chaffin (*apud* Chaffin & Park, 1973, p. 9).

A coluna lombar não é a única região anatômica mais sobrecarregada no trabalho. o relato de sintomas nos ombros e pescoço tem aumentado. Chaffin (*apud* Allander, 1974, p. 9) “achou sinais clínicos e sintomas na região do ombro variando entre 7 e 26% de uma amostra aleatória de suecos, percentual que aumentava com a idade”. Chaffin (*apud* Waris, 1979, P. 9), “estudou o efeito da ocupação no trabalho sobre o indivíduo” e Chaffin (*apud* Hagberg & Wegman, 1987, p. 9), “calcularam os índices de probabilidade de distúrbios dos ombros e pescoço, em diferentes funções na indústria. O risco mostrou- se significativamente aumentado em ocupações que exigiam grande demanda física do pescoço e ombros”.

Outro tipo de problema músculo- esquelético de magnitude importante e que também está relacionada com tipos específicos de trabalho é a epicondilite lateral (cotovelo de tenista), que ocorre entre aproximadamente 1 e 3% da população. Recentemente, Chaffin (*apud* Dimberg 1987, p.9) “relatou que a epicondilite lateral estava presente em 7,4% de um grupo de trabalhadores metalúrgicos na Suécia”, e Chaffin (*apud* Roto & Kivi 1984, p. 9) “calcularam que o risco relativo em açougueiros era de 6,4%- seis vezes maior que no grupo controle”!

“A síndrome de compressão do nervo mediano, freqüentemente referida como síndrome do túnel do carpo (STC), resulta em parestesia (dormência) e dor nas mãos. Esse problema também é causado ou agravado por tipos específicos de trabalho” relata Chaffin (*apud* Armstrong & Chaffin, 1979 e Silverstein et al., 1986, p.9). Em um estudo de caso na Suécia, foi observado que a STC era três vezes mais presentes em trabalhadores que realizavam trabalho manual intenso, se comparado com trabalhadores do grupo controle. Também há evidências crescentes que a incidência de tendinites (inflamações dos tendões) e outros distúrbios músculo- esqueléticos dos membros superiores (comumente denominados de lesões por traumas cumulativos- LTC e, atualmente, “no Brasil como distúrbios ósteo- musculares relacionados ao trabalho- DORT) esteja associado com trabalhos que exijam força e movimentos repetitivos manuais” como coloca Chaffin (*apud* Hymovich & Linfholm, 1966; Hadler,

1977; Silverstein et al., 1987, p.9). “Finalmente, foi observado que trabalhar em posturas não neutras, por causa da cadeira ou do posto de trabalho inadequados, tem resultado no aumento de dores no pescoço, nos ombros, nas regiões torácicas e lombar e nos membros inferiores”, como documentado por Chaffin (Grandjean 1980,1987, Tichauer 1978, e outros, p.9).

Uma análise e compilação de distúrbios músculo- esqueléticos relacionados ao trabalho, publicada recentemente como “um livro de referência para a prevenção”, destaca a extensão do problema nas sociedades industrializadas .Em resumo, há ampla evidência de que os problemas músculo- esqueléticos são bastante comuns e envolvem alto custo de tratamento. Além disso, o livro indica que esses problemas podem ser causados ou agravados por traumas mecânicos no ambiente de trabalho. “Assim, nos Estados Unidos e em diversos outros países, há um consenso quanto a ser justa a indenização por incapacidade médica para aqueles que desenvolveram lesões associadas a esforços intensos, repetidos ao longo de um certo período de tempo” Chaffin (*apud* Hershenson, 1979, p.9).

A pesar de as dores lombares serem prevalecentes e freqüentemente resultarem em incapacidade do trabalhador, estudos realizados durante os últimos 40 anos indicam que os esforços repetitivos manuais causam traumas cumulativos nos punhos de muitos trabalhadores (GALAFASSI, 1998).

Os seguintes distúrbios são os de maior preocupação:

1. Tendinite ou tenossinovite do punho, na qual os tendões flexores ou extensores dos dedos e ou sua bainha sinovial tornam-se inflamados e dolorosos à movimentação.
2. Cistos gangliônicos que se desenvolvem sob a forma de nódulos edemaciados e freqüentemente dolorosos sobre os tendões do punho ou de outra articulação adjacente como dos dedos, por exemplo.
3. Síndrome do túnel do carpo, na qual o nervo mediano é comprimido ao passar pelo túnel do carpo na base palmar do punho, resultando em inflamação, perda da sensibilidade, dor, ressecamento da pele e atrofia dos músculos da sua área de inervação.

Estes tipos de distúrbios, na maioria das vezes, desenvolvem-se lentamente e por isto não são considerados como lesão ocupacional em vários estados dos Estados Unidos. No entanto, a maioria dos ortopedistas e especialistas na área de saúde ocupacional admitem que a utilização inadequada das mãos precipita os distúrbios, e alguns acreditam que padrões específicos de atividade manuais são a causa principal (KAPANDJI, 2000). Os estudos epidemiológicos para confirmar esta hipótese são ainda incompletos, mas foi desenvolvida uma teoria biomecânica que associa alguns esforços manuais e posturas e forças teciduais anormais no punho. Assim, apresentamos um modelo biomecânico breve e simplista do punho, que é a base para esta teoria.

Os dedos são fletidos pelos tendões inseridos na face palmar das falanges médias e distais. (Note que apenas uma falange é mostrada). Cada tendão é envolvido por um tubo longo e de paredes finas (a bainha sinovial) preenchido pelo líquido sinovial que reduz o atrito durante o deslizamento no ponto em que o tendão passa por áreas estreitas ou em volta de trócleas ósseas nas articulações. Os sete ossos do carpo, localizados entre os ossos do metacarpo e antebraço, são cobertos na face palmar pelo retináculo dos músculos flexores e na face dorsal pelo retináculo dos músculos flexores e na face dorsal pelo retináculo dos músculos extensores. Os retináculos (ligamentos) são dispostos em forma de uma banda em torno do punho e fazem a contenção da maioria dos tendões longos que atravessam essa região, várias artérias, veias e – na face palmar- do nervo mediano. A área compreendida na face palmar entre o retináculo dos flexores e os ossos do carpo é denominada de túnel do carpo. Do ponto de vista biomecânico, à medida que uma carga é aplicada na face palmar dos dedos ao segurar uma ferramenta, alavanca ou material, ocorrem momentos de carga em cada uma das articulações dos dedos e punho. As condições de equilíbrio estático têm sido utilizadas por vários pesquisadores para estimar a tensão sobre os tendões flexores dos dedos ao movimentar várias cargas (KAPANDJI, 2000).

Se o punho estiver numa posição neutra, os tecidos de suporte (a bainha sinovial e o retináculo dos flexores) e o nervo mediano adjacente não receberão estresse. Mas este não é o caso se um esforço for realizado com um punho em uma postura não neutra. Neste caso, os conceitos simples de biomecânica indicam a necessidade de precaução.

Quando o ângulo do punho não for neutro, especialmente em flexão ou extensão, os tendões longos dos dedos serão forçados a se encurvarem em torno dos ossos do carpo ou dos retináculos flexor ou extensor. Esta postura também mostra como o nervo mediano pode ser comprimido quando uma carga for aplicada aos dedos durante a preensão de objetos.

“A posição sentada tem sido considerada como a posição na qual o peso do corpo é transferido a uma área de suporte, principalmente para as tuberosidades isquiáticas da pelve e para os tecidos moles que a circundam” Chaffin (*apud* Shoberth, 1962, p.355). Dependendo da cadeira e da postura, uma parte do peso do corpo também será transferida para o piso, assim como para os braços e para o encosto da cadeira. As vantagens da posição sentada são as seguintes:

1. Proporciona a estabilidade exigida nas atividades que envolvem muito controle visual e motor;
2. Consome menos energia do que a posição de pé;
3. Causa menos estresse sobre as articulações
4. Diminui a pressão hidrostática da circulação dos membros inferiores.

Com relação aos aspectos biomecânicos da posição sentada, a coluna vertebral é especialmente importante, assim como os membros inferiores e superiores. Funcionalmente, a coluna vertebral consiste em quatro partes. Duas partes móveis, as colunas cervical e lombar, que estão, respectivamente, acima e abaixo da coluna torácica, relativamente imóvel. A coluna lombar está ligada ao sacro, quase totalmente preso à pelve. Quando um indivíduo fica na posição de pé ereta, a coluna vertebral é normalmente retificada no aspecto lateral e encurvada no aspecto ântero- posterior, produzindo curvaturas combinadas de lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar, de cima para baixo, respectivamente.

A curva lombar é lordótica porque as vértebras e discos são mais grossos na parte anterior do que na parte posterior. Essa curva é necessária para permitir uma postura ereta, uma vez que a superfície superior do sacro normalmente forma um ângulo de inclinação anterior com o plano horizontal. Pelo fato de a coluna lombar articular com o sacro, preso à pelve, um movimento de rotação de pelve influencia no formato da coluna lombar. Quando a pelve gira para a frente, há aumento da curvatura

lordótica lombar para se manter uma postura ereta do tronco. Quando a pelve gira para trás, a coluna lombar tende ficar reta e às vezes até mesmo pode-se desenvolver cifose. Isso é o que normalmente acontece quando um indivíduo senta em um banco sem encosto com uma postura relaxada.

A postura sentada tem sido dividida nas posições anterior, média e posterior, dependendo da tarefa e da cadeira. Essa divisão é baseada no ponto em que está localizado o centro da massa corporal, e afeta a proporção do peso do corpo transmitida para as diferentes superfícies de apoio. As posturas também são diferentes devido à curvatura da coluna lombar.

As pessoas normalmente são alertadas para que se sentem com os pés plano sobre o solo, ou com os pés cruzados, e para evitar que cruzem os joelhos. Se os joelhos forem cruzados, eles devem ser alternados de modo que não sejam sempre cruzados do mesmo lado. Enquanto que algumas pessoas, especialmente aquelas com problemas de circulação deficiente nas pernas, devem evitar sentar com os joelhos cruzados, existe uma boa razão para que muitas pessoas sentem dessa maneira. A menos que uma pessoa esteja sentada sobre uma cadeira que dê suporte adequado para a coluna lombar, há uma tendência, quando se senta ereto, para que a pelve se incline para frente até o ponto de arqueamento d coluna lombar. Se os joelhos estiverem cruzados, a pelve não se inclinará para frente, e os quadris e coluna lombar ficarão em uma posição estável. (KENDALL, 1995).

Em geral, a postura de um indivíduo sentado depende não somente do formato da cadeira, mas também dos hábitos pessoais de postura e da tarefa a ser desenvolvida. Posturas sentadas com inclinação anterior do tronco são adotadas mais freqüentemente quando realizando trabalho de escritório, como o da escrita, e na montagem de pequenos componentes, enquanto posturas com o tronco inclinado posteriormente são adotadas quando em cadeiras de encostos altos e que se inclinam. Essas cadeiras são usadas para descanso. A altura e inclinação do assento da cadeira, a posição, forma e inclinação do encosto e a presença de outros tipos de apoio influenciam na postura. É claro que é importante não só providenciar cadeiras confortáveis, mas também, mas que também se adaptem às funções a serem desenvolvidas pelo seu ocupante. Quando o trabalho for realizado na posição sentada,

essas considerações são importantes, porque pequenas mudanças nas dimensões e na organização do ambiente de trabalho podem mudar, consideravelmente, a postura ideal. Pelo fato de não haver uma única postura ideal e, mesmo uma postura de repouso não pode ser mantida indefinidamente, é importante que a cadeira permita alterações posturais. (CHAFFIN ET AL., 2001).

## 2.2 Doenças Ocupacionais

### 2.2.1 Revendo a História das Doenças Ocupacionais

Historiadores da Medicina, do porte de Henry Sigerist e George Rosen, mostram em seus estudos que é possível detectar alguma referência sobre a associação entre o trabalho e a saúde- doença - ainda que escassa - já desde papiros egípcios e, mais tarde, no mundo greco-romano. Apesar destas referências, é compreensível o desinteresse reinante, uma vez que os trabalhadores mais pesados ou de mais elevado risco eram destinados a escravos. Na vida e obra de Hipócrates (460-375 A. C.), ele já descrevia problemas relacionados ao trabalho, mas sem associá-lo ao ambiente de trabalho. Parecem marcar o início da preocupação pela patologia do trabalho, as observações de Lucrécio, quando, um século antes do início da Era Cristã, perguntava a respeito dos cavouqueiros das minas :”Não viste ou ouviste como morrem em tão pouco tempo, quando ainda tinham tanta vida pela frente?” Mendes (*apud* Ramazzini, 1700, p.5 ).

Pouco é conhecido sobre as relações entre trabalho e saúde na Idade Média. Mais adiante, as observações sobre estas relações “concentram-se essencialmente nos problemas de saúde provocados pela atividade extrativista mineral, até porque a importância das nações do século XVI e, em parte, dos seguintes, seria proporcional à quantidade de materiais extraídos” Mendes (*apud* Huberman, 1974; Cipolla, 1984, p. 6).

Nesse contexto surgem os famosos livros de Agricola (1494-1555) e de Paracelso (1493-1541). Agricola dá destaque especial à chamada “asma dos mineiros”, provocada por poeiras que descreveu como “corrosivas”, provocada por poeiras que descreveu como “corrosivas”. A descrição dos sintomas e a rápida evolução da doença sugerem tratar-se de silicose, eventualmente acompanhada de câncer de pulmão.

Em 1700, era publicada em Modena, na Itália, a primeira edição do livro *De*



*Morbis Artificium Diatriba*- as doenças dos trabalhadores- escrito pelo médico Bernardino Ramazzini (1633-1714)., nesta obra fundamental, Ramazzini descreve, com rara sensibilidade e grande erudição literária, doenças que ocorrem em trabalhadores em mais de 50 ocupações.

Os impactos da Revolução Industrial ocorrida na Europa- Inglaterra, França e Alemanha, principalmente- sobre a vida e saúde das pessoas tem sido objeto de numerosos estudos. Historiadores sociais, cientistas políticos, economistas e entre outros tem focado este período da história- principalmente de 1760 a 1850, entre os impactos sociais, estacam-se os impactos sobre a saúde dos trabalhadores. As condições do trabalho sobre a saúde dos trabalhadores. “As condições do trabalho longo, penoso e perigoso, e os ambientes de trabalho agressivos ao conforto e a saúde rapidamente produziram graves danos à saúde dos trabalhadores” afirma Mendes (*apud* Hunter, 1974, p.7)..

A situação começa a se modificar graças ao intenso movimento social, que leva políticos e legisladores a introduzirem medidas legais de controle das condições e ambientes de trabalho. A prevenção dos riscos do trabalho inclui, num primeiro momento (1802), a regulamentação da idade mínima para o trabalho, a redução da jornada de trabalho e medidas de melhoramento ambiental das fábricas. Segue-se a *Factory Act* (1833), lei das fábricas, que amplia as medidas de proteção dos trabalhadores. Desde então, também, empresas começam a contratar médicos para o controle da saúde dos trabalhadores, nos locais de trabalho. Em 1839, Tanquerel des Planches (1809-1862) publicou-se *Traité de Maladies de Plomb ou Saturnines*, baseado na observação de 1.200 casos, e que veio a se tornar um clássico da Patologia do Trabalho, tanto na Europa como em outros continentes.

A evolução dos conhecimentos sobre os impactos das condições e dos ambientes de trabalho na morbimortalidade por doenças respiratórias, em trabalhadores da mineração, tem nos estudos de William Farr (1807-1883), um dos marcos mais importantes, tanto pelos seus achados em si, como pela metodologia utilizada.

Num país colônia por mais de três séculos, utilizando mão-de-obra escrava até o fim do século passado, não é de admirar que inter-relações entre trabalho e saúde não tenham constituído preocupações para a administração pública e nem para a classe

médica até bem pouco tempo. Talvez apenas nas graves epidemias de febre amarela que assolaram Pernambuco e Bahia nos anos 1685-1690, é que tais inter-relações despontaram como preocupação, dado que a mão-de-obra dos engenhos de açúcar fora atingida pela mortalidade- motivo de graves prejuízos para a economia da época. (MENDES, 1995)

É interessante notar que o conhecimento da Patologia do Trabalho evolui em função de determinantes “macro”, de natureza econômica, política e tecnológica, relativamente difusos e inespecíficos, mas também, atrelados a determinantes “micro” fortemente incidentes no modo de pensar, de investigar, e de agir. Esta forma de analisar os problemas encaminha para a necessária identificação de determinantes sociais.

A partir da “era bacteriológica”, os enfoques da Patologia do trabalho abrem-se em duas vertentes. A da “medicina legal”, que vai se dedicar ao estudo dos nexos causais entre determinado agravo a saúde, e a ocupação exercida pelo indivíduo servindo a “Medicina do seguro”. A da “Higiene”, voltada para identificar as “causas” e prevenir a ocorrência. Da extensão da lógica da higiene, agora aplicada à fábrica, nasce a “Higiene industrial”.

No início da vida republicana e na primeira quadra do século XX, a posição do Brasil na divisão internacional do trabalho é tipicamente a de economia agro-exportadora, fortemente baseada no café. Com os capitais gerados pela exportação do café, inicia-se o primeiro ciclo de industrialização do país, em particular na região Sudeste. (MENDES, 1995)

É neste contexto que vemos Oswaldo Cruz (1872-1917), o sanitarista de mais elevado renome, priorizando a “saúde dos portos” e dirigindo-se pessoalmente a frente de trabalho, como a construção da ferrovia Madeira-Mamoré, em 1910, por exemplo. Ali, como em outros grandes projetos no exterior, a preocupação voltava-se ao combate às epidemias de “doenças infecciosas relacionadas com o trabalho”, tais como a malária e a ancilostomose, que incapacitavam e matavam milhares de trabalhadores. A caricatura daquele momento é o *Jeca Tatu*, personagem criada por Monteiro Lobato, símbolo do caboclo atrasado, ignorante e preguiçoso do interior do Brasil. Publicou-se pela primeira vez no artigo que o escritor enviou para *O Estado de São Paulo*, em 1914,

sob o título de *Urupês*. Lobato estava convencido de que o estado de apatia do pobre caipira, responsável também pelos outros defeitos, era causado pelo “amarelão”, isto é, a ancilostomose.

Entra em declínio a “escola francesa” da Inspeção Médica do Trabalho, dando lugar à “escola norte-americana” da Higiene Industrial e da Saúde Ocupacional.(1949) Exemplificam esta quadra da história os movimentos surgido no Rio de Janeiro e em São Paulo, tendo como núcleos básicos o Serviço Especial de Saúde (Sesp) e o Serviço Social da Indústria (Sesi). Outro fator importante, foi em 1964, o professor Domingos Minervino e colaboradores apresentaram ao Congresso Americano de Medicina do Trabalho, realizado em São Paulo, um estudo de 278 trabalhadores silicóticos, detectados através de abreuografia, e seguidos no tempo. O período abrangido pelo estudo ia de 1947 a 1963, constituindo à época, talvez, a mais numerosa casuística do país.

A abordagem do trabalho no Brasil na década de 80, na óptica do que foi produzido, como foi produzido, quem produziu e como foram repartidos os frutos deste trabalho, não pode ser feita desvinculada da situação mundial. O Brasil, apesar das grandes diferenças regionais, situa-se como país capitalista periférico, como um processo de industrialização tardio e acelerado, marcado pela incorporação de novas tecnologias, submetido à lógica da divisão internacional do trabalho imposta pelos países capitalistas centrais. Ao se examinar a produção brasileira e a distribuição dos trabalhadores por setor de atividade econômica, observa-se uma diminuição da participação no setor primário, um contingente expressivo e mais ou menos fixo na indústria de transformação, ou setor secundário, e o crescimento do setor de serviços, expressão do fenômeno da “terceirização da economia”, também observado nos países desenvolvidos. Para se conhecer o perfil de morbi-mortalidade de uma população, empregam-se, tradicionalmente, os indicadores de saúde, que de maneira contraditória indicam dano, doença ou morte. (ROCHA ET AL., 1994)

Quando se pretende estudar o impacto do trabalho ou dos processos de trabalho particulares sobre a saúde dos trabalhadores, os danos podem ser classificados em dois grandes grupos de ocorrências:

- Danos que se manifestam de forma aguda: os acidentes do trabalho e as

intoxicações agudas;

- Danos que se manifestam de modo insidioso: as doenças profissionais típicas e as doenças do trabalho ou doenças relacionadas ao trabalho.

TABELA 1  
OCORRÊNCIA DE ACIDENTES DO TRABALHO E DE DOENÇAS PROFISSIONAIS  
REGISTRADOS PELA PREVIDÊNCIA SOCIAL NO BRASIL - 1980-1990

ANO	Trabalhadores Segurados	Acidentes Típicos	Acidentes/ 100 trab.	Doenças Profissionais	Doenças Prof./ 10.000 t.	Mortes/ 100.000 t	
1980	19.390.068	1.404.503	7,24	3.713	1,91	4.824	24,8
1981	19.915.066	1.215.539	6,1	3.204	1,60	4.808	24,1
1982	20.213.790	1.117.832	5,53	2.766	1,36	4.496	22,2
1983	22.562.301	943.110	4,18	3.016	1,33	4.214	18,7
1984	25.065.494	901.238	3,5	3.283	1,30	4.508	18
1985	25.176.791	1.010.340	4,01	4.006	1,59	4.384	17,4
1986	27.479.500	1.079.015	3,92	5.920	2,15	4.578	16,6
1987	28.437.708	1.174.850	4,13	6.382	2,24	5.238	18,4
1988	29.361.276	927.424	3,15	5.029	1,71	4.616	15,7
1989	23.678.687	825.081	3,48	4.838	2,04	5.354	22,6
1990	22.755.875	632.012	2,77	5.217	2,29	5.355	23,5

Fonte: INSS

No Brasil, a lista de doenças profissionais é constituída por uma relação de 21 agentes patogênicos ou do tipo e risco, e que estão expostos os trabalhadores em determinadas atividades.

O exame dos dados disponíveis sobre a ocorrência das doenças profissionais em nosso meio, já apresentados na Tabela 1, e sua comparação com os achados de outros países, colocam a dificuldade de se acreditar em uma incidência anual de cerca de 2,5 casos de doenças, em cada grupo de 10 mil trabalhadores, se países com condições de vida e trabalho reconhecidamente melhores registram números até dez vezes maiores. (ROCHA ET AL, 1994)

Por outro lado, estudos epidemiológicos recentes têm demonstrado verdadeiras epidemias de intoxicação por chumbo, por mercúrio, de silicose e outras pneumopatias, de lesões por esforços repetitivos. (LER), entre outras, mas o grande desafio deste final de século, foi construir uma nova abordagem da questão saúde/trabalho, que não se restringisse ao aspecto econômica, mas que contemplasse as dimensões filosóficas, antropológicas, sociológicas do trabalho, ensejando o resgate do papel do trabalho na vida dos homens, permitindo que o trabalhador, que constrói o progresso, possa partilhar, plenamente, de seus frutos. (ROCHA ET AL., 1994)

### 2.2.2 Definições de LER e DORT:

O termo LER – lesão por esforço repetitivo- foi introduzido no Brasil pelo médico Mendes Ribeiro, em 1986, durante o I Encontro Estadual de Saúde de profissionais de processamento de dados, no Rio Grande do Sul. LERs (moléstias classificadas no Código Internacional de Doenças – CID, versão 1975, n. 727-0/2) são afecções que podem acometer tendões, sinóvias, músculos, nervos, fácias, ligamentos, isolada ou associadamente, com ou sem degeneração dos tecidos, atingindo na maior parte das vezes os membros superiores, região escapular, do pescoço, pelo uso repetido ou forçado de grupos musculares e postura inadequada. As LERs foram reconhecidas como doença do trabalho em 1987, através da Portaria n. 4.062, de 6 de agosto de 1987, do Ministério da Previdência Social, e mantêm o primeiro lugar das doenças ocupacionais notificadas à Previdência social. As LERs são moléstias que vêm atingindo grande parte da população operária, deixando de ser patrimônio dos digitadores, como se pensava até pouco , havendo incidência em diversos operários de outros ramos de atividade, tais como os de linha de montagem, metalúrgicos, telefonistas, operadores de *paggers* etc. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

As lesões por esforços repetitivos (LER), são responsáveis por 50% de todas as doenças ocupacionais (DORT). Atualmente, as doenças ocupacionais afetam 15% a 20% dos americanos. O governo dos Estados Unidos prevê que no ano 2.000, 50% dos trabalhadores americanos, serão acometidos por doenças ocupacionais. Até que as pesquisas possam prover a dose específica e exposições relacionadas para o indivíduo, a prevenção ainda é o melhor tratamento para os distúrbios por trauma cumulativo no local de trabalho, segundo (KENDALL, 1995).

A incidência dessa patologia tornou-se mais evidente após a Revolução Industrial, que trouxe consigo não só o progresso, mas também o aumento do trabalho manual, requisitando um movimento maior das mãos, bem como os movimentos repetitivos dos membros superiores, a inadequação dos mobiliários, o uso do sistema de esteiras e a diminuição de pausa e tempo livre. (GALAFASSI, 1998).

As análises revelam que o risco de L.E.R. para as mulheres são maiores do que para os homens afirma (BORWNE ,1984), por este motivo esta população merece atenção especial no estudo desta patologia.

Estudos epidemiológicos tem revelado diversas associações entre carga de trabalho físico, e algumas doenças dos membros superiores.

No tratamento destas doenças ocupacionais as modificações ergonômicas no ambiente de trabalho são possíveis de serem realizadas, e devem ser feitas com prioridade, coloca (VILKARI, 1998).

(SILVERSTEIN, 1997), afirma que o índice de doenças musculoesqueléticas da extremidade superior associadas com traumas repetitivos, ocupam mais de 60% de todas as doenças ocupacionais relatadas (332.000 em 1994 de acordo com o departamento de trabalho dos Estados Unidos).

As lesões dos membros superiores, ombros e pescoço causam dores agudas e crônicas, bem como significantes danos funcionais, que impõe pesados encargos financeiros nas sociedades industriais. Estudos sugerem que o trabalho forçado manual com esforço repetitivo, juntamente com prolongadas cargas estáticas e exposição a vibrações, constituem áreas de risco, sugere (DUL J., 1995).

A taxa de LER no ambiente de trabalho está aumentando em ritmo alarmante. Digitadores e pessoas que usam o computador por longos períodos de tempo, estão particularmente entre os grupos de risco. A prevenção destas doenças ortopédicas, podem tornar o ambiente de trabalho menos estressante e mais produtivo, ajudando também a prevenir o desnecessário sofrimento humano, e a diminuir as despesas com tratamentos médicos e processos trabalhistas segundo (DOHNEY ET AL, 1995).

(METHRALL ET AL., 1996) utilizaram técnicas de biofeedback para o controle da postura em crianças com paralisia cerebral.

A correção postural do tratamento da escoliose e cifose com o uso biofeedback foi também objeto de estudo de (BIRBAUMER ET AL,1994).

O uso do sinal eletromiográfico obtido através do biofeedback foi utilizado e digitadores com lesão por esforço repetitivo (LER) em pesquisa realizada por (REYNOLDS, 1994), cujo objetivo era determinar a carga de trabalho, para prevenir a lesão e reduzir o estresse nos músculos afetados quando o paciente retornava ao

trabalho. O paciente foi capaz de retornar ao trabalho e referiu redução a fadiga muscular e da dor nos músculos envolvidos.

A eletromiografia de superfície foi usada para um estudo de (HARVEYE & PEPER, 1998), para examinar a tensão dos músculos esternocleidomastoídeo e escaleno esquerdos, fibras superiores do trapézio direito, deltóide posterior direito, fibras inferiores do trapézio e rombóide direito em indivíduos que utilizavam o computador variando a posição do mouse, posicionando centralmente ou a direita do teclado.

Os fatores de risco segundo (STONE, 1996), são: movimentos repetitivos e rápidos, como o dos operadores de teclados; movimentos menos freqüentes, porém com maior força; ação muscular estática. (BROWNE ET AL, 1984) acrescenta outros dois fatores importantes no desencadeamento da doença profissional: erro na organização do trabalho, ou seja, jornada sem descanso, bônus e incentivo por horas extras, falha de treinamento e falha de supervisão; pessoal incompetente: demora no relato da doença, diagnóstico incorreto ou tardio e manejo inadequado. Ainda classifica as lesões, por uso excessivo, em três estágios:

1. Dor e cansaço no membro afetado, ao final da jornada, em épocas de pico. Não ocorre redução da produtividade. Pode apresentar sintomas por semanas ou meses. Não apresenta sinais clínicos e é reversível.
2. Dor recorrente e cansaço de maior intensidade, ocorrendo mais precocemente durante o trabalho e persistindo por mais tempo. Melhora com o descanso, pode interferir no sono e reduzir a produtividade. Sinais físicos devem estar presentes e estão e estão associados a persistência por meses,
3. Dor, fadiga e fraqueza, que persistem com o descanso e mesmo sem movimentos repetitivos. Os sintomas causam distúrbios do sono. Apresentam sinais físicos e a clínica está presente por meses ou anos.

A lesão por esforço repetitivo ocorre menos freqüentemente em esportistas e músicos porque quando estes apresentam sintomas param a prática, até estarem em condições de retornar à atividade normal, evitando ou retardando o aparecimento do problema. As lesões mais avançadas podem levar à incapacidade permanente para o trabalho de repetição. As lesões por esforços repetitivos, constituem uma realidade no

desenvolvimento de algum tipo de automação e que se estes casos diagnosticados precocemente, vão ter bom prognóstico desde que o tratamento seja iniciado de imediato.

Os esforços repetitivos exigidos numa ampla variedade de atividades profissionais (digitadores, empacotadores, músicos conferentes, etc.) tem sido responsáveis por crescente número de lesões dos membros superiores. Esse quadro de lesões não é recente, pois Hipócrates já descrevia os “problemas médicos ocupacionais”. Ramazzini (publicou extenso estudo sobre o tema no Século XVII). Termos como “caibra do escritor”, “caibra do telégrafo, etc. são conhecidos de longa data. A especificidade das tarefas, a competitividade e a exigência por uma produção cada vez maior no trabalho, fenômenos típicos deste final de século, são responsáveis pela grande incidência dessas patologias).

Os termos “lesão por esforço repetitivo”(LER), “tenossinovite de repetição”, “doença traumática cumulativa”, “síndrome do sobreuso” definem a mesma entidade, que se caracteriza por uma situação em que a capacidade de resistência e adaptação dos grupos musculares do membro superior é ultrapassada, ocasionando a ruptura do equilíbrio biomecânico. (MENDES, 1995)

Com o novo rumo da economia, as empresas têm buscado melhores índices de produtividade e custos cada vez mais reduzidos, esquecendo-se muitas vezes dos cuidados com a saúde do trabalhador. DORT ou LER são definidas como “síndromes clínicas”, caracterizadas por dor crônica, acompanhada ou não por alterações objetivas e que se manifesta principalmente no pescoço, na cintura escapular e/ou no membro superior em decorrência do trabalho. O termo LER é genérico, e o médico deve sempre procurar determinar o diagnóstico específico. Como se refere a diversas patologias, torna-se difícil estabelecer o tempo necessário para uma lesão persistente passar a ser considerada crônica, além disso, até a mesma patologia pode instalar-se e evoluir de forma diferente, dependendo de alguns fatores. DORT é o nome dado às afecções dos grupos musculares e/ou tendões cuja etiologia se deve a um contínuo e repetitivo trabalho realizado com as mãos ou qualquer outro segmento do corpo. (GALAFASSI, 1998).

O perito judicial Dr. Luiz Carlos Riciarelli, no laudo judicial apresentado no



processo n. 234/95 da 4ª Vara de Acidentes da Capital, de maneira muito clara bem define o que provoca o aparecimento da LER:

O músculo voluntário é composto por estruturas em forma de cilindro formando feixes, constituídos por fibras musculares. Estas, por sua vez, são formadas por centenas e milhares de miofibrilas. As miofibrilas apresentam dispostos lado a lado filamentos de miosina e actina, que são grandes moléculas de proteínas polimerizadas e responsável, pela contração muscular.”

Na extremidade dos músculos há uma compensação de fibras elásticas e fibras colágenas formando os tendões que se inserem nos ossos.

Os tendões, como elos mecânicos que transmitem força, estabilizam os movimentos e movem as estruturas das extremidades.

No desempenho de sua função os tendões estão sujeitos à distensão pelos músculos e à compressão pelos ossos e ligamentos adjacentes. A distensão está relacionada à força contrátil do músculo e à sensação o tendão. A força é proporcional à massa muscular. O esforço compressivo sobre o tendão é relacionado à: força do músculo, curvatura da posição, área de contato com estruturas adjacentes.

Ao esforço compressivo o tendão responde com deformação. A deformação é devida à tensão elástica dos feixes de fibras. Quando compatível no tempo correto ocorre a recuperação do tendão e de sua tensão.

Estudo mostram que a relação exercício/ tempo de recuperação é insuficiente conduz a deformação ‘viciosa’. Uma contração forte e prolongada ou movimentos em alta frequência conduzem à fadiga muscular, que resulta na incapacidade do processo contrátil e metabólico da fibra muscular em continuar mantendo o mesmo trabalho. O nervo continua a funcionar normalmente, passando o estímulo para a fibra muscular.

A dor muscular não se origina nas fibras musculares, mas possivelmente pela excitação dos filetes nervosos de dor situados nos vasos e no tecido conjuntivo do músculo.

A dor e deformação viciosa estão relacionados com: falência mecânica; isquemia local; distúrbios metabólicos. A falência mecânica é causada pela ruptura das fibras elásticas (discos-Z), edema, depósito de fibrina e proliferação de fibrócitos. Há alteração da membrana sinovial e aderência. As microrupturas ocorrem com mais frequência nos

locais menos vascularizados.

A isquemia decorre não só do espessamento progressivo de sinovial ou fásia mas também do estímulo ao sistema simpático pela fadiga e consequentemente diminuição do fluxo sangüíneo.

A redução do fluxo sangüíneo prejudica os micronutrientes promovendo microalterções e microfalências dos elos moleculares da matriz tensional e material intracelular com depósito de metabólicos e alterações de PH e consumo de O<sub>2</sub>. A depleção dos micronutrientes está relacionada à intensidade, duração e freqüência dos movimentos, sua vigorosidade e repetitividade. Forma-se assim um círculo vicioso: quanto mais fadiga muscular mais sensível se torna a fibra muscular". (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

O elemento imprescindível para a caracterização dessa patologia é a presença da dor, de início, isto é, sem uma data precisa do dia da instalação. Sua localização varia de acordo com a parte acometida, sugerindo às vezes um distúrbio neurológico central. Sua intensidade e duração no início é curta, surgindo no final do expediente e aliviando com o repouso noturno. Com o passar do tempo, a dor torna-se mais presente e intensa, chegando a provocar crises de insônia. (GALAFASSI 1998).

O quadro clínico é de sensação de fadiga e descontrole muscular, formigamento, parestesia e perda da força muscular.

GRAU I : sensação de peso e desconforto no membro afetado. Dor espontânea localizada nos membros superiores ou cintura escapular, às vezes com pontadas que aparecem em caráter ocasional durante a jornada de trabalho e não interferem na produtividade. Não há uma irradiação nítida. Melhora com o repouso. É em geral leve e fugaz. Os sinais clínicos estão ausentes. A dor pode manifestar-se durante o exame clínico, quando comprimida a massa muscular envolvida. Tem bom prognóstico.

GRAU II: a dor é mais persistente e mais intensa e aparece durante a jornada de trabalho e de modo intermitente. É tolerável e permite o desempenho da atividade profissional, mas já com reconhecida redução da produtividade nos períodos de exacerbação.

A dor torna-se mais localizada e pode estar acompanhada de formigamento e calor, além de leves distúrbios de sensibilidade. Pode haver uma irradiação definida. A

recuperação é mais demorada mesmo com o repouso e a dor pode aparecer, ocasionalmente, quando fora do trabalho durante as atividades domésticas. Os sinais, de modo geral, continuam ausentes. Pode ser observada, por vezes, pequena nodulação acompanhando a bainha dos tendões envolvidos. A palpação da massa pode revelar hipertonia e dolorimento. Prognóstico favorável.

GRAU III: a dor torna-se persistente, é mais forte e tem irradiação mais definida. O repouso em geral só acentua a intensidade da dor, nem sempre a fazendo desaparecer por completo, persistindo o dolorimento. Há freqüentes paroxismos dolorosos mesmo fora do trabalho, especialmente à noite. São freqüentes a perda da força muscular e parestesias. Há sensível queda da produtividade, quando há impossibilidade de executar a função. Os trabalhos domésticos são limitados ao mínimo e muitas vezes não são executados. Os sinais clínicos estão presentes. O edema é freqüente e recorrente, a hipertonia muscular é constante, as avaliações da sensibilidade estão quase sempre presentes, especialmente nos paroxismos dolorosos, e acompanhados por manifestações vagas como palidez, hiperemia e sudorese da mão. A mobilização ou palpação do grupo muscular acometido provoca dor forte. Nos quadros com comprometimento neurológico compressivo a eletromiografia pode estar alterada. Nessa etapa o retorno à atividade produtiva é problemático. Prognóstico reservado.

GRAU IV: a dor é forte, contínua, por vezes insuportável, levando o paciente a intenso sofrimento. Os movimentos acentuam consideravelmente a dor, que em geral se estende a todo o membro afetado. Os paroxismos de dor ocorrem mesmo quando o membro está imobilizado. A perda de força e a perda do controle dos movimentos se fazem constantes. O edema é persistente e podem aparecer deformidades, provavelmente por processos fibróticos, reduzindo a circulação linfática de retorno. As atrofia, principalmente dos dedos, são comuns e atribuídas ao desuso. A capacidade de trabalho é anulada e a invalidez se caracteriza pela impossibilidade de um trabalho produtivo regular. Os atos da vida diária são também altamente prejudicados. Nesse estágio são comuns as alterações psicológicas com quadros de depressão, ansiedade e angústia. Prognóstico sombrio.

### 2.2.3 Prevenção

Em face da etiologia complexa das LERs. Ainda é difícil encontrar-se uma forma definitiva de evitar-se seu surgimento. Existem, sim maneiras de minimizar ou retardar seu aparecimento. A NR-17 do Ministério do Trabalho constitui hoje a principal norma que, se cumprida em todos os seus itens, certamente servirá de grande valia para a diminuição das causas ensejadoras do risco da LERs. Se a causa principal e imediata é o esforço repetitivo, a contrario sensu, se diminuirmos a repetição e o esforço, certamente obteremos resultados satisfatórios. A prova disso é que o cumprimento do item 17.6.4 da NR-17 diminuiu sensivelmente os casos de LERs nas atividades de processamento eletrônico de dados. Ela não se refere apenas aos digitadores, obrigando-os a uma pausa de dez minutos para cada cinqüenta trabalhados, mas o item anterior da norma, o 17.6.3, de forma cristalina obriga que sejam incluídas pausas para descanso sempre que as “atividades exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombro, dorso e membros superiores e inferiores...”. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

Os controles administrativos podem ser usados na prevenção, eles incluem alterações na prática e na política de trabalho, redução da jornada de trabalho ou horas extras, aumento do trabalho por meio da adição de elementos que não requerem movimentos semelhantes ao ciclo de trabalho atual, aumento dos períodos de repouso, revezamento dos trabalhadores em tarefas extenuantes, treinamento do trabalhador e educação nas técnicas de redução de risco e alterações no padrão de trabalho e hora das tarefas. Embora os controles administrativos sejam menos dispendiosos, eles não devem ser considerados um substituto dos controles de engenharia, mais eficazes. (BOWLER E CONE, 2001).

O tratamento mais eficaz para as lesões relacionadas com o computador é a prevenção também concorda (BAWA, 1997). É mais eficiente, dura mais e custa menos, e quanto antes for implantada, melhor os resultados. A prevenção cobre diversas opções, de pequenos detalhes, como a compra de um porta-documentos ou e uma cadeira adequada, até abordagens bem mais amplas para enfrentar o relacionamento entre todo o trabalho e a saúde emocional e física do indivíduo. A prevenção começa com a compreensão que o usuário de computador tem pelo seu

ambiente de trabalho. A disponibilidade cada vez maior de equipamentos, móveis e acessórios de computador ergonomicamente projetados facilitou para as empresas projetar um local de trabalho seguro e confortável.

#### 2.2.4 Formas Clínicas das lesões por esforços repetitivos- LERs:

Tenossinovites: (BAWA, 1997), descreve a presença de uma tenossinovite quando as bainhas sinoviais que envolvem os tendões ficam inflamadas, ela se desenvolve quando o excesso de uso da mão provoca inchaço dos tendões e aumento na pressão fluida em torno da bainha destes. Partes do excesso de líquido passam para a bainha do tendão, o que causa fibrose e aderência; além disso, pode ocorrer, conjuntamente, o espessamento ou o desgaste do próprio tendão. Acredita-se que a principal causa da tenossinovite seja o excesso de uso do músculo e as alterações circulatórias que se fazem acompanhar.

Tenossinovite dos extensores dos dedos- é a inflamação aguda ou crônica dos tendões e bainhas dos músculos extensores dos dedos. É uma das formas mais freqüentes, caracterizada por crepitação, calor e rubor locais, com dor e impotência funcional. Tenossinovite de DeQuervain- é decorrente de espessamento do ligamento anular do carpo no primeiro compartimento dos extensores, por onde trafegam dois tendões: o longo abdutor e o curto extensor do polegar. Evolui com processo inflamatório local, que, com o tempo, atinge tecidos sinoviais peritendinosos e tecidos próprios dos tendões. Quadro clínico: dor localizada ao nível da apófise estilóide do rádio, acompanhada de fenômenos inflamatórios. Pode irradiar-se para o polegar e acentua-se com os movimentos deste. Pode irradiar-se para o polegar e acentua-se com movimentos deste. A dor geralmente é de aparecimento insidioso, com impotência funcional do polegar, ou até mesmo do punho, acompanhando-se, algumas vezes, de crepitação nos movimentos daquele, e pode irradiar-se para o antebraço, cotovelo e ombro, apresentando algumas vezes alterações de sensibilidade do território de inervação do ramo superficial do radial por sua proximidade com o primeiro compartimento dos extensores, além da perda da força. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

Um dos problemas mais comuns por exemplo com relação ao uso incorreto do mouse é a Síndrome de DeQuervain. Em nível ocupacional, o mecanismo básico de origem da doença de DeQuervain é a manutenção no trabalho de um desvio ulnar (desvio ulnar—quando o pulso está inclinado na direção do dedo mínimo) do carpo. As lesões são precipitadas quando, além do desvio há necessidade de se fazer força (o que normalmente ocorre quando o usuário tenta exercer um controle mais preciso do mouse).



Fig.1-Síndrome de DeQuervain - Constrição dolorosa da bainha comum dos tendões do longo abdutor do polegar e do extensor curto do polegar. Estes dois tendões têm uma característica anatômica interessante: correm dentro da mesma bainha; quando friccionados, costumam se inflamar.

O principal sintoma é a dor muito forte, no dorso do polegar. Um dos principais fatores causadores deste tipo de lesão está no ato de fazer força torcendo o punho.

Outro problema comum são as dores na região do pescoço e ombro do usuário. Essas dores são normalmente associadas a um grande afastamento entre a mão e o tronco do usuário, o que acaba por forçar desnecessariamente a musculatura dos membros superiores.

(MENDES, 1995), confirma o processo inflamatório dos outros autores e ainda coloca que a hipótese para explicar por que trabalhadores expostos a movimentos repetitivos podem desencadear as manifestações reumáticas é a de que as lesões na bainha podem se somar à reação granulomatosa do colágeno, precipitando o processo. A doença pode se desenvolver em qualquer localização onde um tendão passe através de uma “capa” ou de um conduto osteoligamentoso.

Epicondilites: são provocadas por ruptura ou estiramento dos pontos de inserção dos músculos flexores ou extensores do carpo no cotovelo, ocasionando processo inflamatório local que atinge os tendões, fáscias musculares, músculos e tecidos sinoviais. No epicôndilo lateral inserem-se especialmente os músculos extensores, e no epicôndilo medial, os músculos flexores. Quadro clínico: dor ao nível dos epicôndilos

lateral ou medial, decorrente de processo inflamatório local, próximo às inserções dos músculos extensores e flexores, respectivamente. Os movimentos fortes, bruscos de prono-supinação com o cotovelo em flexão podem desencadear o quadro clínico. A dor geralmente é localizada na área dos epicôndilos, mas, se não tratada, podem tornar-se difusa, irradiando-se tanto na direção dos ombros e punhos durante a prono-supinação, podendo ser desencadeada pela palpação da massa muscular adjacente. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

(GALAFASSI, 1998), coloca que a epicondilite é uma patologia conhecida como “cotovelo de tenista”, (epicondilite lateral) pois consiste em um processo inflamatório na inserção dos músculos responsáveis pela extensão e supinação do antebraço. É comum em funcionários que apertam parafuso. Ela pode ser também um processo inflamatório dos músculos do carpo na borda medial do cotovelo, esta é menos freqüente que a lateral.

Bursites: a localização mais importante é nos ombros, mas são encontradas também em outras regiões. São decorrentes de processo inflamatório que acomete as bursas pequenas bolsas de paredes finas, encontradas em regiões onde os tecidos são submetidos à fricção, geralmente próximas a inserções tendinosas e articulares. Quadro clínico: dores importantes nos ombros, principalmente para realizar certos movimentos como abdução, rotação externa e elevação do membro superior. Quando não tratadas, pode haver irradiação para região escapular ou braços, provocando incapacidade funcional muito grave, evoluindo até o chamado “ombro congelado”. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

Tendinite do supra-espinhoso e bicipital: a tendinite do supra-espinhoso parece ser causada por relações anatômicas desfavoráveis, levando a isquemia local e degeneração. Exercício muscular excessivo, traumas locais e atividades repetitivas do braço podem levar a quadros clínicos de tendinite. A tendinite bicipital pode ser encontrada como uma entidade isolada, mas freqüentemente, é secundária a lesões nas bainhas dos rotadores. A tendinite bicipital primária pode ser devida a traumas diretos e indiretos no ombro, exercícios excessivos e atividades repetitivas do braço. Quadro clínico: o quadro clínico varia desde sensações de peso até dor local. A dor pode ser muito incômoda e é exacerbada por movimentos. Podem apresentar quadros

álgicos violentos, associados à completa impotência funcional da articulação. A dor se localiza próximo à pequena tuberosidade do úmero e face anterior do braço, podendo, nos casos mais graves, irradiar-se para todos o membro superior. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).(GALAFASSI, 1998), ainda afirma que ela aparece em decorrência de atividades que exijam movimentos de flexão do antebraço supinado sobre o braço.

Cistos sinoviais: são decorrentes de degeneração mixóide do tecido sinovial, podendo aparecer em articulações, tendões, polias e ligamentos. São tumorações císticas, circunscritas, únicas ou múltiplas, geralmente indolores, localizando-se freqüentemente no dorso do punho. No tocante às LERs, o aparecimento de um cisto sinovial é um sinal inequívoco de comprometimento inflamatório localizado, com degeneração tecidual variável (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998). Pode-se definir também como tumefações esféricas, geralmente únicas e indolores, de característica flutuante, que ocorrem por degeneração mixóide do tecido sinovial periarticular ou peritendinoso que comumente aparecem na face extensora do carpo, podendo ter seu aparecimento favorecido por trabalhos manuais que exijam força. (GALAFASSI, 1998).

Dedo em gatilho: impossibilidade de estender o dedo após flexão máxima. Quando o paciente tenta estender o dedos, forçando contra o obstáculo sente um ressalto e o dedo pode ser estendido novamente. É decorrente de constrição da polia dos flexores, que dificulta a passagem desses tendões, aumenta o atrito entre polia e tendões, provocando reação inflamatória local. Com o passar do tempo, o processo inflamatório atinge o tecido sinovial peritendinoso e tecidos próprios dos tendões dos flexores. Nesse caso, a sinovite e tendinite podem ser conseqüentes da fasciite. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

(MENDES, 1995), considera que afete os tendões flexores profundo dos dedos e o tendão do flexor longo do polegar. A bainha tendinosa apresenta uma inflamação provocada pelos traumatismos repetidos, que leva a um espessamento, evoluindo para constrição do próprio tendão, agravado pelo derrame do líquido sinovial. O deslizamento do tendão se tornará difícil.

Contratura ou moléstia de Dupuytren: fasciite palmar fibrosante que, com a evolução, forma verdadeiros cordões palmares em direção aos dedos, impedindo sua extensão normal. É mais freqüentemente observada nos anulares, mínimos, médios,



indicadores e, por último, polegares dos trabalhadores braçais, sujeitos a microtraumas ou vibrações constantes. Com a evolução do processo, acaba por provocar inflamações em diversos tecidos adjacentes. (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

Síndrome do Túnel do Carpo: decorrente da compressão do nervo mediano ao nível do carpo, pelo ligamento anular deste, que se apresenta muito espessado e enrijecido por facíte desse ligamento. Devido ao estreitamento do espaço ao nível do túnel do carpo há maior resistência ao livre trânsito dos flexores dos dedos que por ali trafegam, com conseqüente aumento do atrito entre tendões e ligamentos e desenvolvimento da tenossinovite e tendinite. Quadro clínico: dor, parestesias e impotência funcional que atingem primordialmente a face palmar do primeiro, segundo e terceiro dedos e da região tenar, principalmente do oponente do polegar e da borda radial do 4 dedo. Ao exame físico, geralmente o teste de Tinnel e a manobra de Phalen são positivos (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998). (GALAFASSI, 1998), confirma a clínica da patologia, e à associa a instalação desta, por causa de tarefas manuais repetitiva, principalmente se houver força ou desvio do carpo, quando os tendões hipertrofiados ou edemaciados comprimem o nervo mediano. (BAWA, 1994) complementa ainda que o primeiro indício da síndrome do túnel do carpo é a perda de sensibilidade e formigamento na áreas servidas pelo nervo mediano- em muitos casos a sensação é tão forte que incomoda o paciente durante o sono. Há também uma diferença relativa ao sexo, já que entre 60% e 90% dos doentes são mulheres. Inúmeras razões poderiam explicar isso, principalmente o fato de muito mais mulheres exercerem tarefas detalhadas e repetitivas. É significativo o fato de as mulheres terem tendência a punhos mais estreitos do que os homens, entretanto, mais do que isso a condições médicas e fisiológicas associadas à síndrome, as quais afetam somente as mulheres, pois o estrógeno, como anticoncepcional por via oral, ou tensão pré-mestrua, também contribuem. Com relação a freqüência da patologia (BOWLER E CONE, 2001) colocam que os distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, tornaram-se a categoria mais comum de doenças profissionais nos Estados Unidos. Em 1996, 281.000 distúrbios por trauma repetitivo foram relatados em ambientes de trabalho nos Estados Unidos, representando quase 64% de todas as doenças ocupacionais relatadas ao U.S. *Bureau of Labour Statistics* ( *Bureau* de Estatística de Trabalho dos

Estados Unidos. Desses, a síndrome do túnel dos carpo foi relatada como a condição incapacitante mais comum, com quase 30.000 casos necessitando licença de trabalho, somente em 1996.

Síndrome do canal de Guyon: mais rara que a Síndrome do Túnel do Carpo, é a ela equivalente, porém atingindo o nervo ulnar, quando ele passa pelo canal de Guyon ou túnel em torno do osso pisiforme. Quadro clínico: dor, parestesias, impotência funcional, “garra ulnar”, podendo haver hipertrofia dos músculos interósseos e lumbricais da mão atingida (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998). (GALAFASSI, 1998) complementa que pela compressão, ocorre alteração na sensibilidade do quarto e quinto dedos, bem como distúrbios motores na face palmar.

Síndrome do Pronador Redondo: ocorre pela compressão do nervo mediano abaixo da prega do cotovelo. Essa compressão pode acontecer entre os dois ramos musculares do pronador redondo, ou da fáscia do bíceps, ou na arcada dos flexores dos dedos. Quadro clínico: dor na região proximal do antebraço e nos três primeiros dedos, um enfraquecimento da oposição do polegar e dos flexores dos três primeiros dedos, além de dor quando se prona o antebraço com o punho firmemente cerrado e contra resistência. Pode haver comprometimento sensitivo da eminência tenar. O quadro pode surgir quando há movimentos repetitivos e de força para prono-supinação e também com a hipertrofia muscular do antebraço (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

Síndrome cervicobraquial: é devida à degeneração do disco cervical e se desenvolve a partir de uma combinação de hereditariedade constitucional e causas ambientais. As alterações do foramên intervertebral ou do canal espinhal podem comprimir e irritar as raízes nervosas, a medula espinhal ou artérias vertebrais, ocasionando a sintomatologia clínica. Quadro clínico: hipoestesia, fraqueza muscular (atrofia), limitação à movimentação, dor à movimentação, hipotonia local, dor durante esforço e dor à compressão. Os distúrbios das raízes nervosas são os sintomas dominantes da síndrome cervical (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

Síndrome do desfiladeiro torácico: é devida à compressão do plexo braquial em sua passagem pelo chamado desfiladeiro torácico, formado pela clavícula, primeira costela, músculos escalenos anteriores e médio e fáscias dessa região, que determinam um estreito canal, que pode tornar-se ainda mais exíguo quando

encontramos pequenas alterações anatômicas ou outras alterações decorrentes de traumas locais, vícios e postura e fatores ocupacionais, tais como carregar carga pesada nos ombros ou trabalhar com a cabeça elevada. É também decorrente da utilização dos membro superior em situação de elevação, perto de 180°, quando os nervos do plexo braquial são comprimidos. Quadro clínico: parestesias e dor irradiada para os membros superiores na distribuição do nervo ulnar, fraqueza, esfriamento, fenômeno de Raynard, entorpecimento, claudicação, hipoestesia, fraqueza ou atrofia muscular, ombro caído, ruído supraclavicular, edema e hipotonia. As manobras de Adson e Allen, quando positivas, são um teste eficaz (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

(GALAFASSI, 1998) afirma que é a compressão do feixe vâsculo-nevoso num estreito triângulo formado pelos músculos escaleno anterior e médio e a primeira costela. A queixa principal é dor difusa e vaga no membro superior associada a uma parestesia na borda ulnar. Ocorre em trabalhadores que mantêm os braços elevados por períodos prolongados ou que comprimem o ombro contra algum objeto.

Síndrome da Tensão do Pescoço (mialgia tensional): a etiologia ainda é controvertida. A teoria proposta para o mecanismo patogenético dessa doença é a fadiga muscular localizada, devido à estática e sistemática contração. O processo básico que tem sido proposto é o da acumulação de produtos finais metabólicos nos músculos ou suprimentos insuficientes de oxigênio. O diagnóstico é freqüentemente feito por exclusão das outras causas de dores no pescoço e ombro. Quadro clínico: dor no pescoço, rigidez muscular no pescoço, cefaléia, fraqueza muscular e parestesia, hipotonia muscular, tensão no pescoço, limitação à movimentação, lordose e ombro caído (MONTEIRO E BERTAGNI, 1998).

### 2.3 Centrais de tele-atendimento

Durante as últimas décadas, ocorreu uma enorme aceleração e intensificação do processo de trabalho. A evolução extinguiu e criou atividades e um novo conceito para tecnologia surgiu. Hoje tecnologia não se restringe apenas os equipamentos e máquinas, mas também ao homem que as opera. As Centrais de Atendimento, são as representantes mais legítimas destes novos conceitos de trabalho.

Evolução natural das antigas centrais telefônicas, hoje a atividade ganhou um volume e importância antes inimagináveis. Dados recentes revelam que na Inglaterra, por exemplo, a atividade já emprega mais funcionários diretos do que as indústrias de carvão, aço e automobilísticas reunidas, e este peso. Evolução natural das antigas centrais telefônicas, hoje a atividade ganhou um volume e importância antes inimagináveis. se reflete de forma proporcional, nas exigências físicas, mentais e psíquicas, que passaram a ser cobradas dos trabalhadores

Um dos aspectos negativos desta rápida aceleração nos processos produtivos e no relacionamentos entre homens e sistemas informatizados, foi a pouca (ou nenhuma) atualização dos processos de projeto e planejamento organizacional nestes novos ambientes de trabalho. Em razão disto, alguns sinalizadores começaram a ser quantificados. Fatores como rotatividade, absenteísmo, greves e doenças ocupacionais tornaram-se mais comuns. Somente agora as empresas estão desenvolvendo novas fórmulas para abordagem e gerência destas atividades

No caso específico das Centrais de Atendimento, diversos estudos foram (e continuam sendo) feitos para demonstrar os problemas advindos da atividade e consequentemente buscar saídas e soluções para os mesmos. Entre os primeiros estudos realizados, está o da Companhia Telefônica Francesa. Neste trabalho foram identificados como problemas principais: a persistência, na vida fora do trabalho, de reações condicionadas pelas imposições do trabalho (tais como a hipersensibilidade auditiva e sensorial, a procura de silêncio e penumbra no lar); a persistência de automatismo adquiridos na tarefa (reprodução de comportamentos estereotipados - não gostarem de atender telefones, pois reproduziriam assim, comportamentos do trabalho); reações aos aspectos temporais da vida extra-profissional (impaciência); nervosismo, hipersensibilidade e desinteresse por outras atividades principalmente leitura; a frequência de falta ao trabalho por licenças médicas; e os problemas relacionados ao trabalho em turnos (problemas digestivos e falta de sono). (SMITH, 1996)

Da “doença dos centros de transição de dados”, na década de 80- quando o setor de serviços aparece publicamente pela primeira vez, representados por milhares de digitadores/as doentes, como terreno fértil para a produção social de doenças -, à “doença das modernas centrais de atendimento teleinformatizadas”, ocorre uma

disseminação da tecnologia da informação como meio de trabalho no setor acompanhada de uma série de transformações organizacionais, o que envolve uma redivisão do trabalho, com a quase extinção de algumas atividades, como os digitadores e as telefonistas, mais recentemente.

Tais mudanças, possibilitadas pelo espetacular desenvolvimento da tecnologia da informação, interessa-nos especialmente quanto às possibilidades geradas de descentralização da entrada de dados nos sistemas informacionais, o que ocorre concomitantemente à disseminação dos casos de LER por entre variados coletivos trabalhadores, seja no terciário ou na indústria. Neste contexto, se as LER deixam de ser característica dos digitadores, continuam a caracterizar as repercussões negativas sobre a saúde, e atividades relacionadas à entrada de dados em sistema informatizados. Porém, tais atividades tem atualmente na digitação e na transição de dados apenas alguns de seus componentes, tendo-se tornado mais complexas em diversas situações, envolvendo, por exemplo, o atendimento direto ao público, pessoalmente ou via telefonia, como nas centrais tele-informatizadas de atendimento ao público, presentes em várias esferas da vida social, finanças, transporte, lazer, alimentação, etc. ...

A primeira situação em estudo corresponde a uma central de informações de uma empresa estatal de telefonia, conhecida como “Auxílio à lista”. Antes das intervenções sobre os postos de trabalho, ambientes e organizações do trabalho, para conter a epidemia de LER, nesta empresa 56% da população trabalhadora deste serviço (exclusivamente feminina) apresentava sintomas pertinentes às LER, segundo estudo realizado pelo serviço médico da empresa. Outros sinais e sintomas, especialmente os relacionados ao sofrimento psíquico caracterizavam esta população feminina de trabalho.

A Segunda situação corresponde a uma central de tele-atendimento ao cliente de uma empresa estatal de água e saneamento básico. Em 1996 contabilizava-se 7 casos registrados de LER neste setor da empresa em um total de 68 pessoas, 23 homens e 45 mulheres. Entre os 7 lesionados, 6 mulheres e um homem. Em 1997 o quadro de funcionários decresce para 62 pessoa. Deste, 10 estão afastados do trabalho por motivo de doença, 5 deles registrados como LER e 05 como distúrbios psíquicos. Além

destes casos “oficializados” encontramos um alto índice de absenteísmo relacionado a problemas de saúde, sendo os mais freqüentes as dores musculares e as síndromes depressivas (SZNELWAR & ZIDAN, 2000).

No Brasil a **Ergon Projetos**, que vem se destacando por desenvolver diversos trabalhos na área, conseguiu caracterizar um perfil da mão-de-obra do setor, bem como mapear as reais condições de trabalho, o que permitiu um planejamento eficaz de soluções para as empresas. A partir destes estudos, verificaram-se que entre os principais problemas dos funcionários estavam: as queixas de dores-de-cabeça, mal-estar, problemas digestivos e de insônia, que por sua vez estavam relacionados à: a rigidez imposta pela organização do trabalho e a pouca mobilidade postural, acrescida do sistema de controle de trabalho; ao mobiliário que não oferece ajustes de regulagem da tela e teclado, as cadeiras que não possibilitam o apoio dos pés no chão e não são ergonômicas; e pelos problemas relacionados ao ambiente físico de trabalho (frio, ruído excessivo, iluminação precária, e existência de reflexos na tela.

Outras questões relevantes encontradas nos trabalhos realizados pela Ergon Projetos em Centrais de Atendimento foram:

- A redução do conteúdo do trabalho e o aumento do trabalho repetitivo
- A imobilização postural nos postos de trabalho é cada vez maior
- Os postos de trabalho são cada vez mais segmentados
- desestímulo a pausas para descanso ou relaxamento
- Intensificação do controle e monitoração do trabalho.

A evolução dos processos projetuais e de gestão das Centrais de Atendimento, são respaldados não apenas nas pesquisas e estudos, mas também nos mais atuais conhecimentos científicos sobre o trabalho. Sabe-se hoje, que é importante um bom dimensionamento do posto de trabalho, e que a correção do ambiente físico, atua como prevenção para alguns sintomas relacionados a atividade: principalmente sintomas visuais e posturais. O trabalho informatizado foi objeto de inúmeros estudos, e hoje existem bons parâmetros projetuais.

Existem outros aspectos que devem ser também levados em consideração. Fatores como: o processo de formação do trabalhador; a criação de Comitês de Qualidade e Ergonomia; a conscientização de funcionários e clientes; a diagramação

das telas e detecção dos erros; a produção de manuais de consulta otimizados, são fundamentais a melhoria da atividade

O mais importante nisto tudo é destacar o movimento de interesse concreto e crescente por parte das Centrais de Atendimento no estímulo e na busca pela modernização e atualização de suas estruturas, levando em conta os aspectos humanos da mão-de-obra que o produz. As novas características de gestão, fazem o estímulo e a valorização do funcionário, trazem conceitos como ginásticas de relaxamento, estímulo as pausas, e enriquecimento do conteúdo do trabalho

Com tudo isto fica a certeza de um futuro onde os limites do homem serão mais respeitados, e as máquinas caberá apenas seu lugar de direito, como meras ferramentas de trabalho (SANTOS ET AL, 1999)

O setor de telecomunicações tem sido considerado um dos mais dinâmicos notadamente pela sua grande capacidade de incorporar novas tecnologias. As transformações recentemente introduzidas neste setor, acompanhadas de casos crescentes de LER (notadamente entre as telefonistas), nos fez analisar as diferenças entre estes dois setores (setor de informação e de interurbano) e a forma de manifestação da LER em cada um deles, desta forma teve-se também oportunidade de conhecer as formas de auto-regulação desenvolvidas pelas telefonistas a fim de evitar a doença (SZNELWAR & ZIDAN, 2000).

O Centro de Referência do Trabalhador \_ LAPA (CRST) é uma unidade especializada que oferece vários tipos de tratamentos para os trabalhadores, o estudo em questão objetiva ampliar o conhecimento sobre a LER e seus efeitos no setor de serviços, analisando os casos da LER que tem sido diagnosticado neste serviço. O estudo vem confirmar que os casos de LER no setor de serviços são expressivos, pois representam aproximadamente 19% dos casos atendidos no CRST- Lapa no ano de 1996. Quanto ao atendimento dos trabalhadores acometidos por LER temos a ressaltar, como um serviço atuante na área, que os trabalhadores atendidos no CRST-Lapa têm recebido alta com seqüelas físicas e psicológicas. A nível psicológico observa-se sentimentos de revolta, abalos na auto-estima, inseguranças, angustias, depressões, desenvolvidos a partir de instalação do quadro clínico. Muitos necessitam de acompanhamento psicológico por um longo tempo. A nível físico permanecem as

dificuldades para realização das atividades do trabalho e, em sua maioria, na vida diária. O trabalhador permanece com uma região corporal sensibilizada que pode apresentar dor a qualquer esforço (SZNELWAR & ZIDAN, 2000).

Em pesquisa (Trabalho por telefone associado ao uso de terminal de computador-estudo de caso) realizada por equipe multidisciplinar de trabalho no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de São Paulo (CEREST/SP), órgão da Secretaria Estadual de Saúde. Os objetivos eram investigar a organização do trabalho e suas conseqüências para a saúde dos trabalhadores, pesquisando o perfil de morbidade da população do setor e os fatores de risco para Lesões por Esforço Repetitivos, sofrimento psíquico, problemas de voz, audição e da articulação têmporo-mandibular (ATM). A pesquisa mostrou os seguintes resultados: da amostra selecionada, mais de 90% apresentou no mínimo uma queixa compatível com as LER, a forma como o trabalho é organizado produz sofrimento psíquico; prevalência de disfonia funcionais; perdas auditivas induzidas por ruído (PAIR); disfunções das ATMs; elevado ruído ambiental; más condições de conservação dos equipamentos e mobiliário inadequado (SZNELWAR & ZIDAN, 2000).



### 3. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Esta parte do estudo refere-se a uma análise de um posto de trabalho, realizada na Companhia Paranaense de Energia- COPEL, no Setor de Distribuição, situado em Curitiba, mais especificamente no *help desk* inserido no Departamento de Informática.

A COPEL tem como missão, atuar de forma rentável na área de energia, satisfazendo com qualidade as necessidades de seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social do Paraná.

A COPEL deseja continuar sendo reconhecida por clientes, empregados e acionistas pela excelência da sua gestão.

Princípios da corporação:

- ❑ Nortear as ações com respeito a humanidade;
- ❑ Nortear as ações com respeito ao meio ambiente;
- ❑ Buscar a satisfação dos clientes, acionistas, empregados e da comunidade, considerando a produtividade, a competitividade e a rentabilidade como decorrência desse processo;
- ❑ Buscar o constante aperfeiçoamento dos processos a fim de agregar ainda mais o valor aos produtos e serviços para os clientes;
- ❑ Manter a ética como fator indispensável no relacionamento com os clientes, acionistas, empregados, fornecedores e com a comunidade;
- ❑ Decidir, utilizando como filosofia os princípios da gestão pela qualidade total;
- ❑ Buscar o constante aperfeiçoamento, valorização profissional e o crescimento pessoal dos empregados;
- ❑ Incentivar e apoiar a iniciativa e a criatividade;
- ❑ Considerar a segurança como fator essencial para a satisfação dos clientes, empregados, fornecedores e comunidade.

Diretrizes;

Atualmente a área atendida pela COPEL é dividida em 4 subsidiárias integrais: GER (geração), TRA (transmissão), DIS (distribuição), CTE (telecomunicações)

Atualmente o Estado detém 50,12%, assegurando-lhe a condição de acionista majoritário, possuindo o controle da gestão técnica, econômica e administrativa da Empresa.

A Companhia abrange 357 municípios no Estado do Paraná, o que forma a sua área de concessão, conta hoje com cerca de 1,6 milhão de consumidores, cerca de 77% destes são consumidores são residenciais. A receita da Companhia em 1998 derivou de: 36% do setor industrial; 37% do setor residencial; 14% do setor comercial; 13% de outras classes (COPEL, Relatório Anual, 1998).

O *help desk* atende os agentes arrecadadores (pessoas que recebem as faturas da COPEL), CVT- cobrança de valores de terceiros (empresas conveniadas), e qualquer problemas relacionados com informática, canalizando estes problemas , sendo o primeiro atendimento dos HD1, ficando sem solução passa para o HD2.

A ergonomia, enquanto ciência, produz seus próprios conhecimentos sobre as condições de trabalho de desempenho do homem numa determinada situação de atividade profissional, já enquanto tecnologia volta-se para a concepção de meios de trabalho, levando se em conta as característica humanas e as atividades reais dos trabalhadores (FIALHO E SANTOS, 1997).

Para o desenvolvimento do estudo procurou-se seguir a proposta metodológica de (FIALHO E SANTOS, 1997).

Num primeiro momento da Análise Ergonômica do Trabalho, no *help desk*, faz-se a exposição da proposta metodológica, seguindo com a formulação da demanda, e a análise proveniente de sucessivas observações, desencadeando em hipóteses a serem trabalhadas.

Posteriormente, apresenta-se a análise da tarefa, recorrendo-se inicialmente sobre a tarefa prescrita, explicitando-se as condições físico- ambientais, bem como as condições organizacionais do trabalho.

A análise da atividade é tratada em um terceiro momento, onde aborda-se essencialmente a atividade realizada, os comportamentos posturais e gestuais.

Após as etapas anteriormente concluídas, chega-se a um diagnóstico do posto em questão e a partir deste elabora-se recomendações ergonômicas.

A ergonomia implica num estudo de um trabalho concreto, a observação da realização da tarefa no local e com os equipamentos e equipes envolvidos, a coleta de todos os dados, qualitativos e quantitativos, incertos, incompletos, ou contraditórios, necessários a um diagnóstico.

Para (IIDA, 1998) o objetivo central do estudo é o ser humano, suas habilidades, capacidades e limitações. De posse destes conhecimentos pode-se dizer quais são as ferramentas e materiais, os métodos de trabalho, o arranjo dos instrumentos e do local de trabalho que melhor se lhe adapte.

O autor continua afirmando, que a ergonomia tem uma concepção ampla pois abrange não apenas máquinas e equipamento, mas toda uma situação em que ocorre, o relacionamento entre o ser humano e seu trabalho, englobando não somente o ambiente físico sendo fundamental os aspectos organizacionais de como o trabalho é programado e controlado para então produzir os resultados desejados.

### **3.1 ANÁLISE DA DEMANDA**

Segundo (FIALHO E SANTOS, 1997), a demanda é o início de toda a análise ergonômica do trabalho permitindo a entender a natureza e dimensão dos problemas que se apresentam, bem como formular um plano de intervenção.

A formulação de demanda poderá ser feita através dos diversos atores sociais, quais sejam: direção da empresa, sindicato, instituições públicas legais entre outros. Sendo que, demanda pode se apresentar de forma explícita ou implicitamente

#### **3.1.1 Formulação da Demanda:**

O *help desk*, através da chefia, formulam demanda para o departamento, por causa de alguns casos de LER, constatados em exames médicos periódicos, autorizando assim, a realização do trabalho a onde se vai-se analisar as condições de trabalho, avaliações de problemas ergonômicos e físicos de seus funcionários.

As chefias estabeleceram como finalidade da demanda nesta situação de trabalho, melhorar a qualidade de vida dos empregados do *Help desk* da COPEL da Administração Central.

Tem-se como objetivo do estudo, colher informações a fim de melhorar as condições e a sobrecarga do trabalho dos empregados, tendo em vista as características do serviço.

### 3.1.2 Objeto da demanda

A partir de sucessivas observações, constatou-se, de um modo geral que a postura adotada pelos funcionários não estaria adequada, foram feitas medidas antropométricas, medições na P.A., levando em consideração o biótipo de cada um. Junto a isso surgiu uma demanda subjacente ligada a disposições dos instrumentos de trabalhos, e ao arranjo físico.

Outro situação observado é referente a queda de sistema, pois quando rompe o sistema não há como fazer o registro. O cliente vai ser atendido; será dada a solução, mas se o problema for alguma coisa que precise de pesquisa, consulta, o cliente que estará aguardando o pronto atendimento, exigindo rapidez e eficiência no processo, não terá a solução imediata, ele terá que aguardar a volta do sistema.

A função exige conhecimento técnico para prestar suporte nos micros, impressoras entre outros, para os atendentes do nível 1, é exigido segundo grau completo com formação e conhecimento técnico em informática, ter conhecimentos em hardware, software, possuir dicção, desembaraço, facilidade de expressão, relacionamento em grupo, para os atendentes do nível 2, é exigido segundo grau completo com formação e conhecimento técnico em informática e ser aprovado na Certificação Interna em *office*, rede NT e *lotus notes*, possuir boa dicção, desembaraço, facilidade de expressão, relacionamento em grupo.

A duração das chamadas tem que ser em média de no máximo cinco minutos, fator pré- determinado pelos supervisores, ele tem que abrir o chamado, resolver o problema, na hora de cadastrá-lo, ele estará deslogado, por isso deve fazê-lo em alguns segundo, porque novamente ele será contatado. Podem haver filas de espera de

chamadas de clientes, o tamanho dessa fila varia de acordo com o número de canais logados no momento, este controle é feito pelo Apoio HD!, que faz o monitoramento a toda hora, muitas vezes até avisando a todos o posicionamento, há reuniões mensais aonde são discutidos os resultados mensais o desempenho de cada um, a produtividade do departamento. Seguem alguns exemplos de gráficos que são realizados e que todos tem acesso:

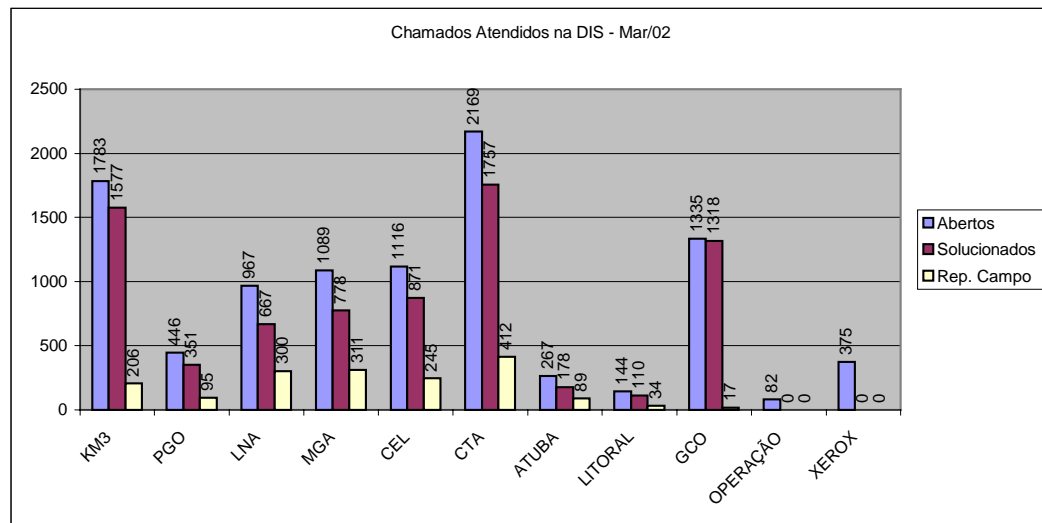
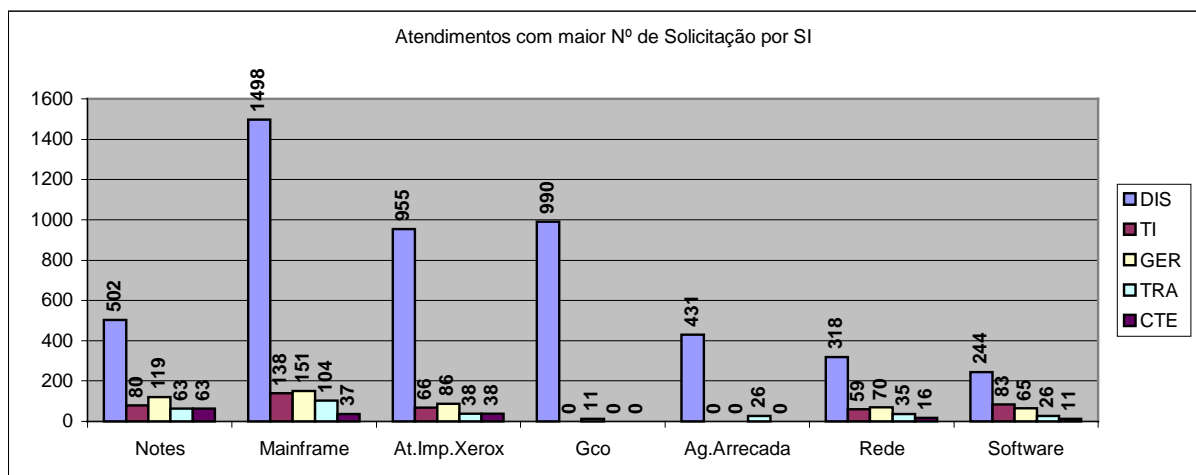


Gráfico 1- Chamadas atendidas pela distribuição:

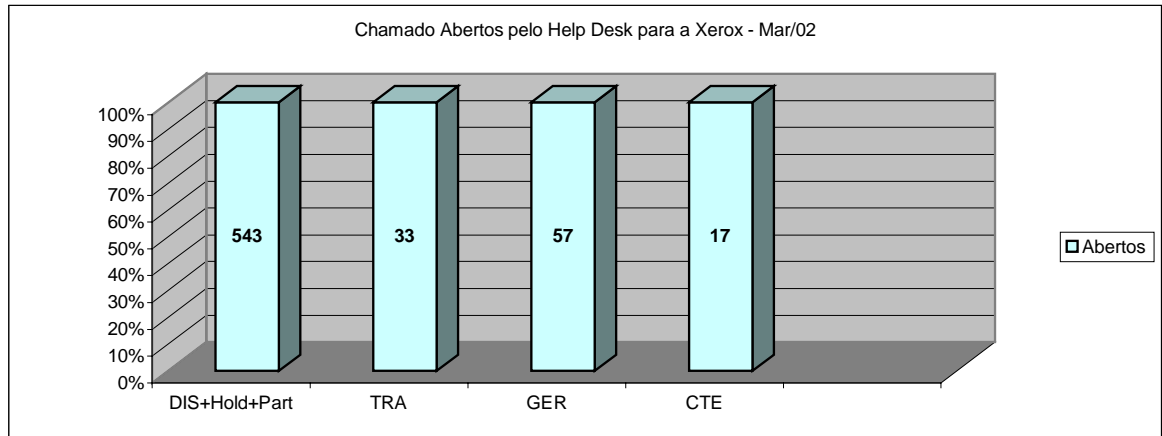
O gráfico mostra todas as chamadas encaminhadas para o *help desk*, aonde estão sendo comparada as chamadas que foram abertas, das chamadas solucionadas e das que foram passadas para os representantes de campo em diversos lugares e cidades, como por exemplo o Km3, Ponta Grossa, Londrina, Maringá, etc...

Gráfico 2- Atendimentos com maior número de solicitações pôr Sistemas:



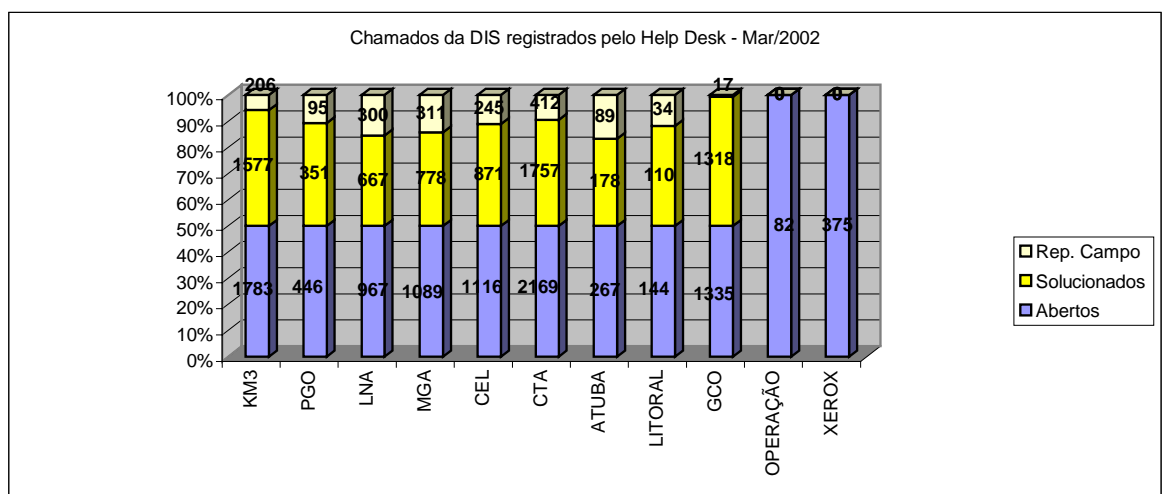
O gráfico mostra todos os tipos de sistemas que encaminharam as chamadas para o *help desk*, se foi via notes, GCO, Ag. Arrecadadoras, etc... dentro das cinco grandes subdivisões da COPEL.

Gráfico 3- Chamadas abertas pelo *Help desk* para a Xerox:

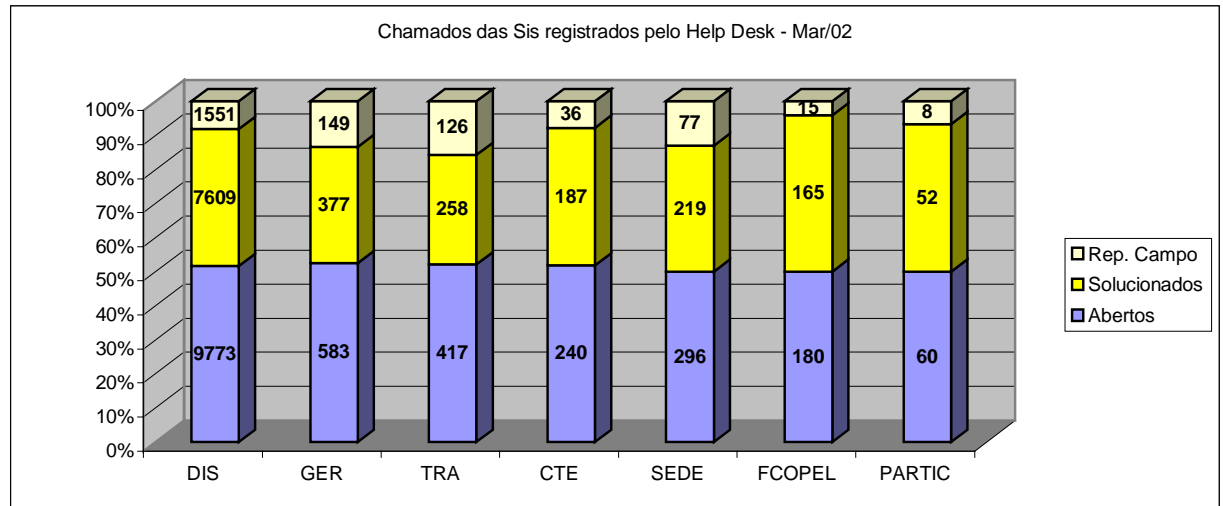


O gráfico mostra todos os chamados abertos para a Xerox pelo *help desk*, provenientes das cinco grandes subdivisões da COPEL.

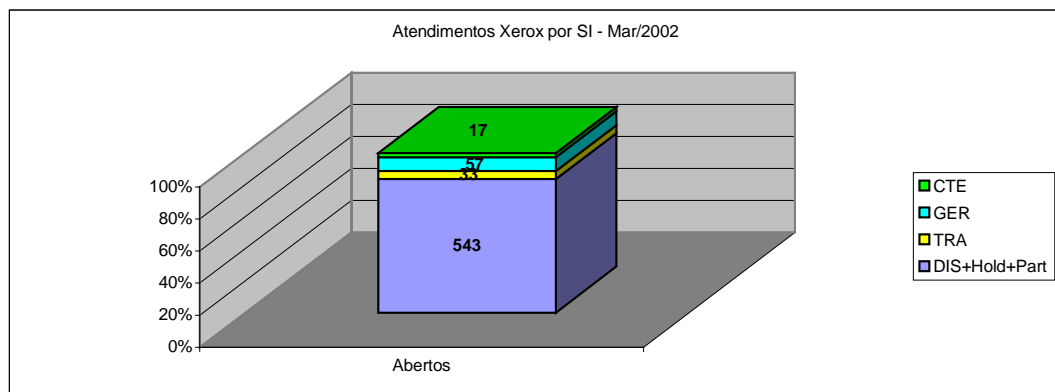
Gráfico 4- Chamados da DIS registrados pelo *Help desk*



O gráfico mostra todos os chamados originados na distribuição abertos pelo *help desk*, derivado dos km3, Ponta Grossa, Londrina, Maringá, etc...

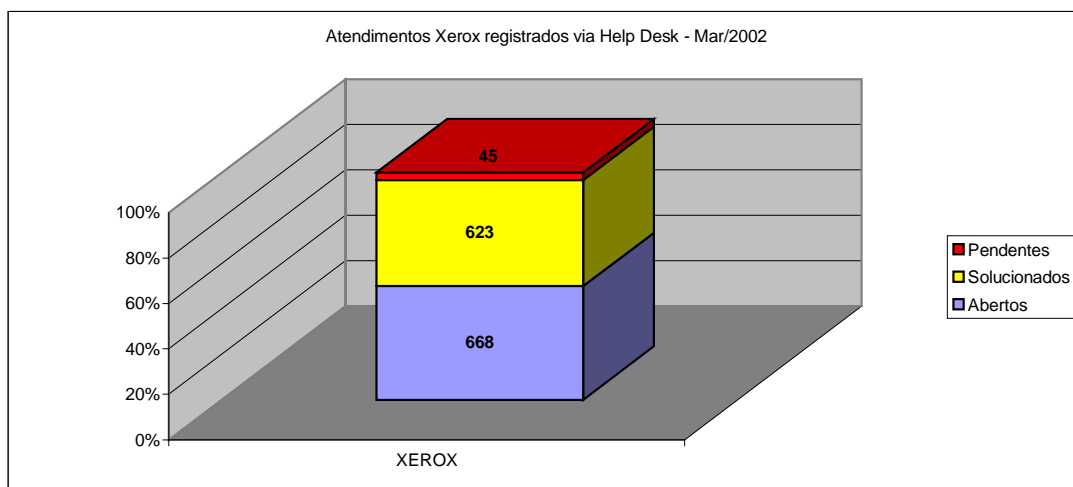
Gráfico 5- Chamados das Sistemas registrados pelo *Help desk*

O gráfico mostra todas as chamadas encaminhadas para o *help desk*, a onde mostra as chamadas que foram abertas, das chamadas solucionadas e das que foram passadas para os representantes de campo em toda a grande COPEL.

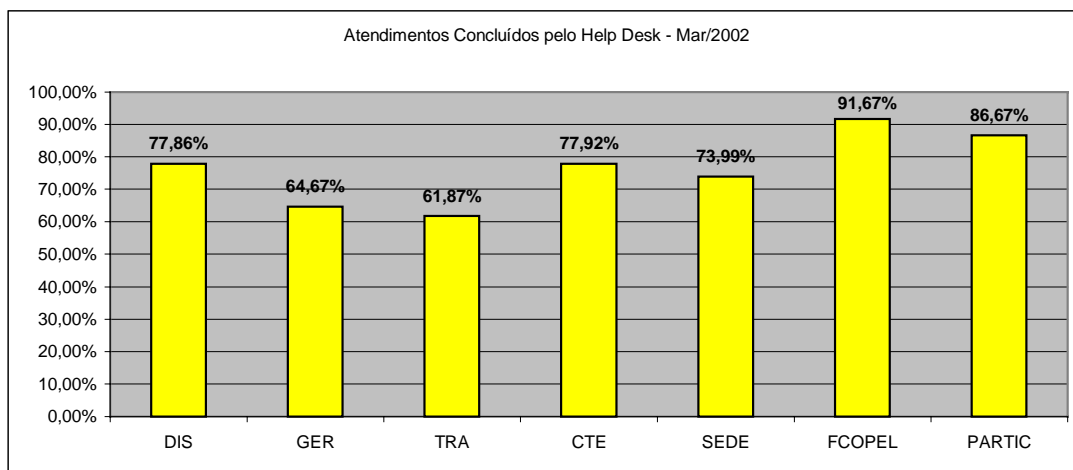
Gráfico 6- Atendimento Xerox, registrados via *Help desk*:

O gráfico mostra todas os atendimentos feitos pela Xerox para as grandes divisões da COPEL.

Gráfico 7- Atendimento Xerox pôr Sistema de informática



O gráfico mostra todos os atendimentos da Xerox registrados pelo *help desk*, a onde mostra as chamadas que ficaram pendentes das solucionadas e dos que foram abertos.

Gráfico 8- Atendimentos concluídos pelo *help desk*

O gráfico mostra todos os atendimentos concluídos pelo *help desk*, em toda a COPEL.



Detectou-se preliminarmente, através dos discursos dos empregados algumas queixas, tais como:

- desconforto na visão causando dor nos olhos pela falta de protetor de tela e pelo tempo de serviço na mesma função,
- problemas na coluna, “aqui todos têm problema na coluna”,
- dificuldade em ouvir pois precisam preencher o banco de dados, abrir chamado para manutenção – usam analogia de letras com palavras,
- campainha do telefone de outra P.A. muito alto, cada um controla seu volume,
- micros muito lentos, fazendo com que a busca de manuais e procedimentos também sejam lentas,
- falta de atualização de instalações antigas, procedimentos antigos,
- software que muitas vezes não funciona, falta efetuar upgrade,
- insistência dos *call centers* em transferir chamadas para o *help desk*, causando transtorno para os funcionários,
- desinformação técnica, por parte dos empregados dos outros setores que ligam para o *help desk*, e muitas vezes eles não conseguem definir o problema.
- falta de treinamento,
- diferenciação entre COPEL e terceirizados desde direitos, cargos e até benefícios
- barra que regula a altura da mesa de trabalho, a maioria dos funcionários relatam “bater o joelho”, na hora de sentar,

### 3.1.3 Sobre a demanda:

A partir da análise da demanda formulou-se as seguintes hipótese preliminares de trabalho:

- A falta de conhecimento da origem do problema, por parte dos empregados usuários do serviço, que estão sendo atendidos, aumenta a carga de trabalho dos funcionários do *help desk*;

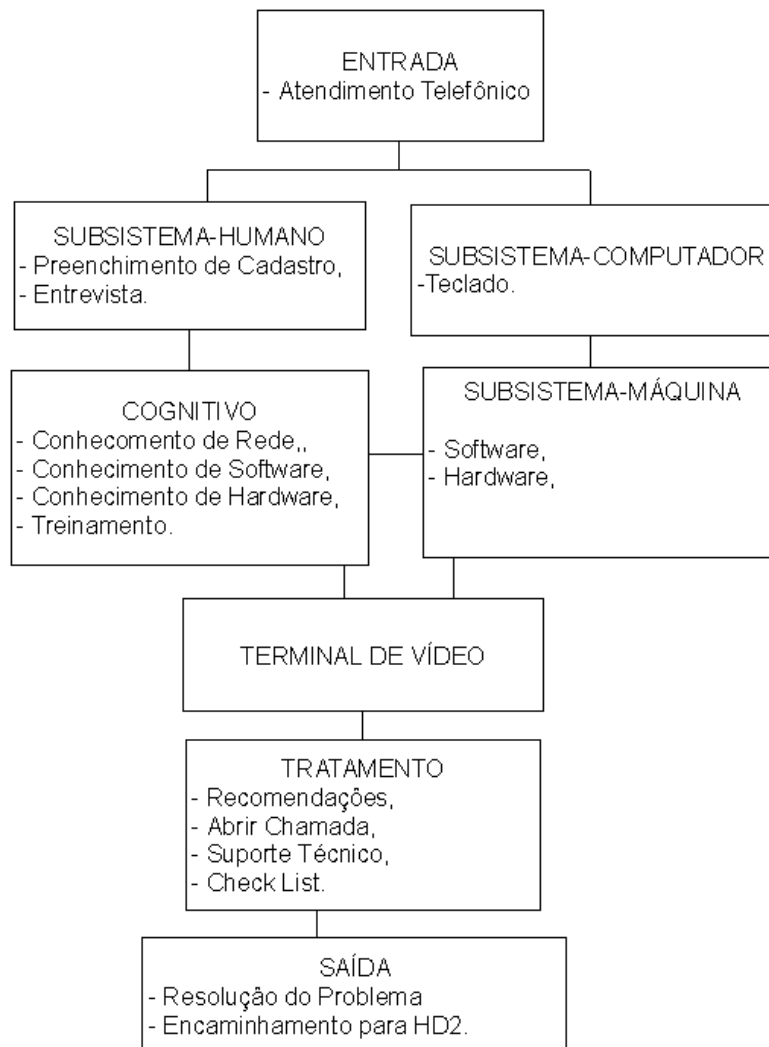
- A inadaptação dos mobiliários e equipamentos interfere na produção e na saúde do trabalhador ( problemas de saúde, erro de comunicação, lentidão, lentidão das respostas).

### 3.2 ANÁLISE DA TAREFA

A Análise da Tarefa consiste basicamente na análise das condições de trabalho, sob as quais o trabalhador desenvolve suas atividades.

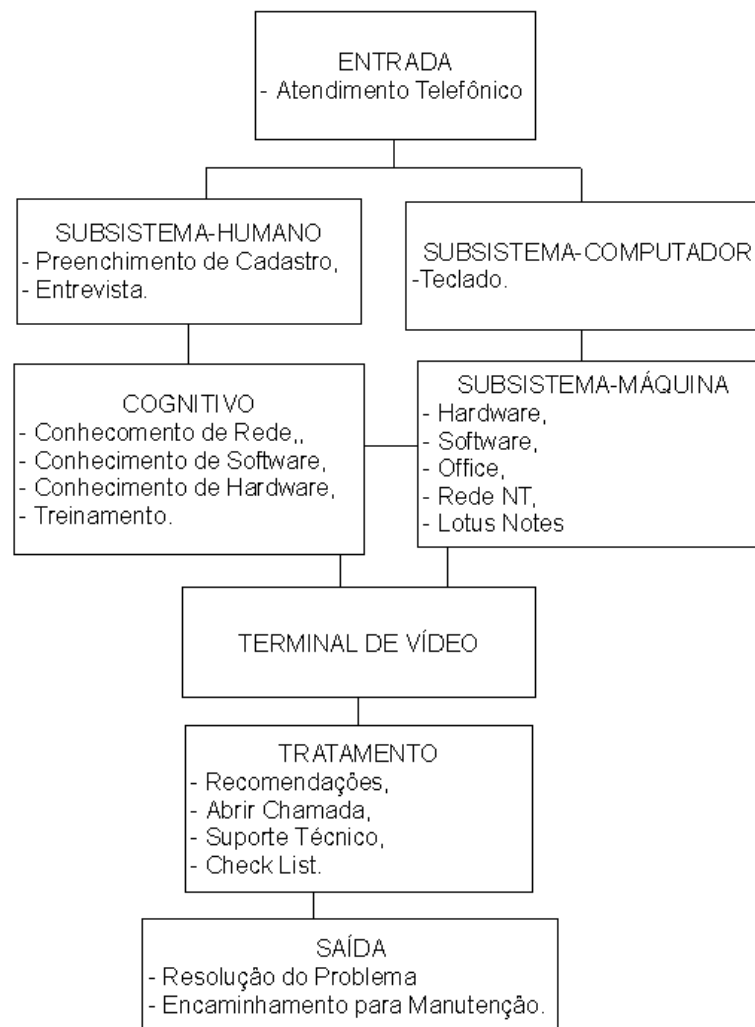
Para a ergonomia uma situação de trabalho é um sistema complexo e dinâmico, cujas entradas determinam os componentes do humano no trabalho e as saídas são resultados da atividades.

**FIG. 1- Sistema Humano – tarefa (HD1):**



A entrada é o atendimento telefônico, o funcionário então preenche um cadastro e realiza uma entrevista, ao mesmo tempo já registra no computador, entra em ação o cognitivo, seus conhecimentos de rede, *software*, treinamentos, etc., e são esses acessados ao mesmo tempo no computador. As respostas aparecem no terminal de vídeo, é dado o tratamento, as recomendações, ao cliente, feito o necessário; é registrado o chamado, solucionando o problema, ou encaminhado para a solução.

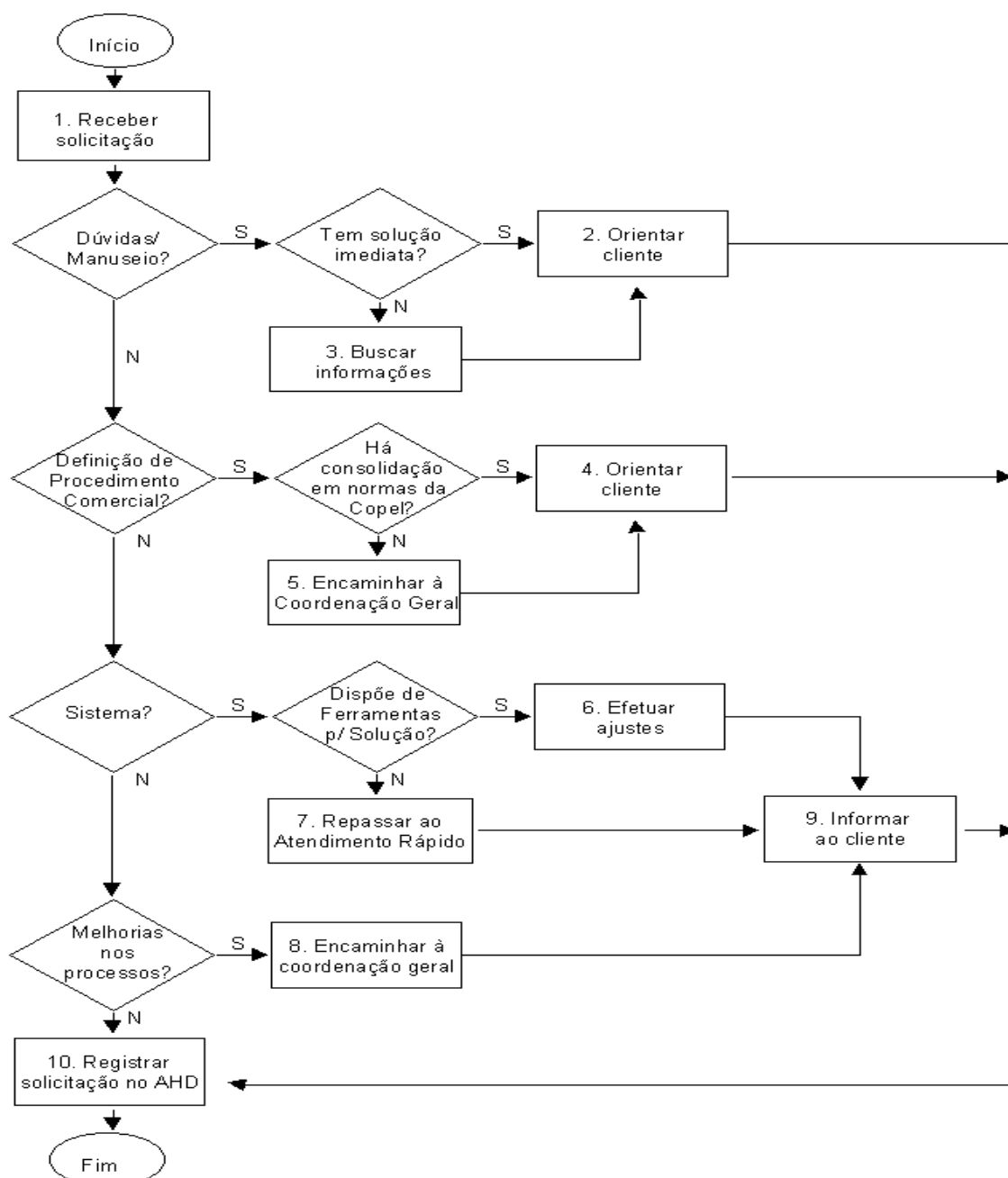
**FIG. 2- Sistema Humano – tarefa (HD2):**



A entrada é o atendimento telefônico, o funcionário então preenche um cadastro e realiza uma entrevista, ao mesmo tempo já registra no computador, entra em ação o

cognitivo, seus conhecimentos de rede, *software*, treinamentos, etc., e são esses acessados ao mesmo tempo no computador que tem mais recursos que o HD1. As respostas aparecem no terminal de vídeo, é dado o tratamento, as recomendações, ao cliente, feito o necessário; é registrado o chamado, solucionando o problema, ou encaminhado para a solução.

**FIG. 3- Sistema Humano – Tarefa(GCO):**



Recebe a solicitação via telefone, ela é analisada, verifica-se todas as opções; se for dúvidas do usuário, ele é informado como deve agir, se for problema no sistema, é providenciado a regularização com o responsável pelo processo, após solucionado, retorna-se a informação ao usuário solicitante, aí então é feito o registro no AHD.

### 3.2.1 Tarefa Prescrita:

#### **Operador de *help desk* (HD 1 )-**

O operador de *help desk* nível 1 é um atendente de telefone que presta suporte para eventuais problemas internos de informática da COPEL, a onde ele tem conhecimentos básicos para desenvolver suas funções, que são:

- ❑ Atender ao usuário de informática,
- ❑ Registrar em *Software* específico todas as solicitações feitas via telefone , repassar as solicitações de Insumos, formulários, manutenções, *upgrade* para grupos específicos (pré- definidos,
- ❑ Prestar suporte visando esclarecer dúvida ou solucionar os problemas de Hardware ( micros, *notebook*, impressoras etc...) *Software* ( *Word*, *Excell*, *Powerpoint*, *Access*, *Lotus Notes*, antivírus, Sistemas corporativos e Departamentais),
- ❑ Desbloquear chaves de Acesso a rede de terminais e alterar Senhas.

#### **Operador de *help desk* (HD 2)-**

O técnico de informática nível 2 é um atendente de telefone que presta suporte para eventuais problemas internos de informática da COPEL, a onde ele tem conhecimentos básicos para desenvolver suas funções, que são:

- ❑ Atender o usuário de informática,
- ❑ Registrar em *Software* específico todas as solicitações feitas via telefone e Correio eletrônico (*Lotus Notes*),
- ❑ Repassar as solicitações de Insumos, formulários, Manutenção, *Upgrade* para grupos específicos (pré definidos), Prestar suporte visando esclarecer dúvidas ou solucionar os problemas de *hardware* (micros, *notebook*,

impressoras etc...) e *Software* ( *World*, *Excell*, *Powerpoint*, *Access*, *Lotus Notes*, Antivírus, Internet, Sistemas corporativos e Departamentais),

- ❑ Efetuar instalação de *Softwares* conforme procedimentos existentes,
- ❑ Criar registros para funcionários no Cadastro complementar
- ❑ Criar chaves de acesso a rede Terminais, Liberar e dar Manutenção ( Excluir acesso, alterar nomes/responsável) nas chaves e ambientes Complete, Bim Edit, TSO, Connect e WSF2 e Copelnet,
- ❑ Desbloquear Chaves de Acesso a Rede de Terminais, Alterar Senhas da rede Terminais, copelnet e *Lotus Notes*, Criar chaves de Acesso a rede Copelnet (NT) e Lotus Notes,
- ❑ Criar Grupos, pastas, na rede NT e *Lotus Notes*, Aumentar Cota da Rede NT e *Lotus Notes*.

#### **GCO- (técnico comercial)**

O técnico comercial (GCO) 1 é um atendente de telefone que presta apoio a área comercial sobre dúvidas e definições de procedimentos, sistemas, suas funções são:

- ❑ Receber solicitação, recepcionar solicitação de assessoramento via telefone ou meio eletrônico;
- ❑ Orientar o cliente, havendo solução de imediato, orientar o cliente sobre as dúvidas de GCO( funções, transações, entre outros);
- ❑ Buscar informações, não havendo domínio sobre o assunto, deverá buscar o conhecimento necessário, solicitando ao cliente que aguarde o retorno das informações, buscar as informações necessárias com profissionais da FCB ou profissionais de outras áreas de acordo com a situação, de posse da informação, orientar o cliente.
- ❑ Orientar cliente, Sendo definição de procedimento comercial já consolidado em normas da COPEL, orientar o cliente conforme nelas estabelecido, sugestões de melhorias em normas internas da COPEL (MICs) deverão ser encaminhadas à Coordenação Geral do Fórum do GCO;
- ❑ Encaminhará Coordenação Geral, sendo procedimentos comerciais ainda não definidos em normas internas, deverá ser encaminhada a solicitação para

análise da coordenação Geral do Fórum do GCO, informar ao solicitante do encaminhamento;

- ❑ Efetuar ajustes, assuntos do sistema que dispõem de ferramentas para solução, ajustar e ou limpar os indicativos ( contratos, PSM, OSEs, OPDs, entre outros) do sistema, quando necessário, através de programa específicos, no ambiente COMPLETE 3 (R:\HelpDesk- GCO\ Lembretes);
- ❑ Repassar ao Atendimento Rápido, assuntos do sistema que não dispõem de ferramentas para solução, repassar a solicitação ao responsável pelo atendimento rápido e aguardar retorno;
- ❑ Encaminhar à coordenação Geral, recebida a solicitação do coordenador regional, encaminhá-la à Coordenação Geral do Fórum do GCO;
- ❑ Informar ao cliente, informar ao cliente das providências tomada (ajustes, repasse para o atendimento rápido ou encaminhamento à coordenação geral do GCO) via telefone ou meio eletrônico;
- ❑ Registrar solicitação AHD, todo atendimento deverá ser devidamente registrado no sistema AHD com todas informações necessárias.

### 3.2.2.Estrutura organizacional

No que se refere a estrutura organizacional da COPEL, (Anexo II) visualiza-se a onde está localizado o *help desk* , dentro deste contexto:

Com relação a estrutura organizacional do *help desk*, existe dois supervisores, 18 HD1, 4 HD2 e dois GCO, que não são de responsabilidade do supervisor, eles são de outro departamento, estão na sala do *helpdesk*, por falta de espaço físico.(Anexo IV).

#### 3.2.2.1.Condições Organizacionais no trabalho:

O trabalho é dividido em vários turnos, na tabela pode-se visualizar melhor por que os turnos são colocados em cores diferentes, será explicada esta tabela de Março,

pois todos os meses ela é alterada, tanto pela demanda, como por férias, afastamento de algum funcionário, etc., primeiro, o horário dos HD1, na cor amarela é o turno das 7:00 às 13:00 são seis funcionários, das 8:00 às 14:00 é um funcionário ainda na cor amarela, das 12:00 às 18:00 são três funcionários na cor azul, das 13:00 às 19:00 são três funcionários ainda na cor azul, das 16:00 às 22:00 é um funcionário na cor azul, das 1:00 às 7:00 é um funcionário na cor verde, tem cinco funcionários que trabalham por escala, trabalham 3 dias e folgam 1, três tem horário fixo, 7 cor amarela, 13 cor azul e 19:00 cor rosa, e tem um que cobre a folga destes três, então ele trabalha um dia às 7 amarelo, outro às 13 verde, outro às 19:00 rosa, e o quinto trabalha três dias às 8:00 amarelo, folga 1 D- descanso, e os outros dois dias às 1:00 verde, folgando o próximo dia, assim por diante. O horário dos HD2 são fixos o turno é de 8hs., três trabalham das 8:00 às 18:00 em branco, e uma das 9:00 às 19:00 em branco. Os GCO também tem horário fixo e turno de 8hs. Um das 8:00 às 18:00 em branco, e outro das 9:00 às 19:00 em branco. Nos finais de semana, e feriados, ficam duas pessoas uma é fixa e a outra segue a escala. Os horários são definidos mensalmente de acordo com as folgas, afastamentos e necessidades do departamento, e são enviados via notes (correio eletrônico).,





### 3.2.2.2 Dados referentes aos operadores:

No *help desk* trabalham vinte e seis operadores, que tem como principais funções prestar primeiro atendimento via telefone aos Clientes de Informática da COPEL (HD1), prestar atendimento e suporte de maior capacitação via telefone ou remotamente a todos produtos atendidos pelo nível 1 (HD2) e assessorar usuário do sistema (GCO).

**Fig.4**  
**Lay- out**  
**help desk**



**Foto 1- VISÃO GERAL DO HELP DESK**



### 3.2.2.3 Horários, Métodos e Gestão do Trabalho

**Cargo:** OPERADOR DE HELPDESK (HD1)

**Função:** Tele- atendentes

**Grupo Ocupacional:** DISTRIBUIÇÃO

**Carga Horária:** 6 horas

**Regime de trabalho:** TURNO

**Objetivo do Cargo e Tarefas Compatíveis:** Prestar primeiro Atendimento via telefone visando solucionar problemas de Informática em geral..

**Cargo:** TÉCNICO DE INFORMÁTICA (HD2)

**Função:** Tele- atendentes

**Grupo Ocupacional:** DISTRIBUIÇÃO

**Carga Horária:** 8 horas

**Regime de trabalho:** TURNO

**Objetivo do Cargo e Tarefas Compatíveis:** Manter contato via telefone e Remotamente com os usuários de informática visando solucionar problemas ou esclarecer dúvidas.

**Cargo:** TÉCNICO COMERCIAL 1 (GCO)

**Função:** Tele- atendentes

**Grupo Ocupacional:** DISTRIBUIÇÃO

**Carga Horária:** 8 horas

**Regime de trabalho:** TURNO

**Objetivo do Cargo e Tarefas Compatíveis:** Prestar apoio a área comercial sobre dúvidas, definições de procedimentos, sistemas ou melhorias nos processos.

No posto de trabalho em questão, os empregados Copelianos foram admitidos através de concurso público, e estão na empresa cinco anos ou mais, sendo que o tempo neste cargo é de dois anos e meio no máximo pois é o tempo de existência do departamento. E os outros da empresa ESKO, terceirizada, que é contratada, estão no *help desk* entre quatro meses a dois anos e meio

**Tabela I- Tempo de serviço:**

FUNCIÓNÁRIO	LOTAÇÃO	CARGO	TEMPO EMPRESA	TEMPO CARGO
1	DIS/DAPD/TID	HD1	14 ANOS	1 ANO
2	DIS/DAPD/TID	HD2	23 ANOS, 7 MESES	3 ANOS
3	DIS/DAPD/TID	HD1	27 ANOS	1 ANO
4	DIS/DAPD/TID	HD2	1 ANO,7 MESES	1 ANO,7 MESES
5	DIS/DAPD/TID	HD1	1 ANO, 1 MÊS	1 ANO, 1 MÊS
6	DIS/DAPD/TID	HD1	20 ANOS	1 ANO, 9 MESES
7	DIS/DAPD/TID	GCO	9 ANOS	1 ANO, 5 MESES
8	DIS/DAPD/TID	HD1	21 ANOS	1 ANO, 6 MESES
9	DIS/DAPD/TID	GCO	23 ANOS	2 ANOS
10	DIS/DAPD/TID	HD1	26 ANOS	3 ANOS
11	DIS/DAPD/TID	HD1	15 ANOS	2 ANOS
12	DIS/DAPD/TID	HD1	1 ANO, TRÊS, MESES	1 ANO, TRÊS, MESES
13	DIS/DAPD/TID	HD2	1 ANO, 6 MESES	1 ANO, 6 MESES
14	DIS/DAPD/TID	HD1	2 MESES	2 MESES
15	DIS/DAPD/TID	HD1	2 ANOS E 6 MESES	2 ANOS E 6 MESES
16	DIS/DAPD/TID	HD1	4 MESES	4 MESES
17	DIS/DAPD/TID	HD1	8 MESES	8 MESES
18	DIS/DAPD/TID	HD1	6 MESES	6 MESES
19	DIS/DAPD/TID	HD1	6 MESES	6 MESES
20	DIS/DAPD/TID	HD1	1 ANO, SETE MESES	1 ANO, SETE MESES
21	DIS/DAPD/TID	HD1	5 MESES	5 MESES
22	DIS/DAPD/TID	HD1	1 ANO	1 ANO
23	DIS/DAPD/TID	HD1	15 ANOS	2 ANOS
24	DIS/DAPD/TID	HD1	8 MESES	8 MESES

O salário de cada empregado está diretamente relacionado ao cargo que ocupa, levando em conta o posicionamento do cargo, o tempo de COPEL, isto para os Copelianos, para os terceirizados o salário está relacionado ao cargo.

### 3.2.3 Condições Ambientais de trabalho

As condições ambientais influem diretamente no desempenho do trabalho humano. A especificação de um ambiente em termos térmicos, lumínicos e acústicos e suas tolerâncias dependem das atividades a serem desenvolvidas, levando-se em conta o julgamento que as pessoas fazem do ambiente, isto é, a sensação de conforto ou de desconforto que é sentida.

### 3.2.3.1 O Conforto Térmico:

O conforto térmico pode ser definido como a sensação de bem-estar experimentada pelo ser humano, em um determinado ambiente. Conforto térmico é um conceito subjetivo, pois, se um determinado ambiente proporciona neutralidade térmica a uma pessoa, pode ser sentido como desconfortável - sensação de frio ou calor - por outra. Condições ambientais de conforto, são aquelas que propiciam bem-estar ao maior número possível de pessoas, de acordo com a ISO 7730, onde este conceito é abordado nas definições dos índices de PMV (voto médio estimado) e PPD (percentagem de pessoas insatisfeitas).

Conforme a NR 17 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho, as condições ambientais de conforto térmico recomendadas são:

- temperatura efetiva entre 20 e 23°C;
- velocidade do ar não superior a 0,75m/s
- umidade relativa do ar não inferior a 40%

Verificou-se que o ambiente em estudo é climatizado, estando de acordo com os valores recomendados na norma ISO 7730 (Anexo D.1.) para atividade sedentária em época de inverno 20 a 24 °C ( $22 \pm 2$  °C) (Anexo p.127 e 128).

**Foto 2- SISTEMA DE AR CONDICIONADO**



#### 3.2.3.2. Conforto Lumínico:

(PEREIRA, 1993) afirma que “Conforto visual é entendido como a existência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com menor risco de prejuízos à vista e com reduzidos riscos de acidentes.”

O ambiente analisado atende as recomendações da NB 57, que fixa os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores, de acordo com a norma, o ambiente se enquadra no item 5.3.70 - com iluminância de 500 lux, para teclado.

Verifica-se que nas duas situações, de céu encoberto e de céu claro, a quantidade de luz proveniente do sistema de luminárias atende as exigências da norma NB 57 que estabelece os valores de iluminância mínimo, para esta atividade, em 500 lux sobre o plano de trabalho (Anexo p.125).

**Foto 3- DISPOSIÇÃO DAS LUMINÁRIAS**



#### 3.2.3.3. Conforto Acústico:

Segundo (GERGES, 1992) atualmente, muito se tem falado e escrito sobre esse agente tão pernicioso do mundo moderno que é o ruído. Sua influência tende, cada vez mais, a agravar a saúde do homem, seja física, psicológica e social, provocando surdez, dificuldade da comunicação, fadiga, redução de eficiência, entre outros.

No que se refere aos ambientes de trabalho, o ruído, por ser um dos problemas mais graves em saúde ocupacional, é o agente físico que merece atenção da legislação brasileira que através de diversas Normas Regulamentadoras (Portaria 3214 de 1978 e Portaria 24 de 29/12/94 do Ministério do Trabalho), quais estabelecem os limites de nível de pressão sonora máximo permitidos (85dBA, nível máximo durante 8 horas de trabalho) e apresentam as condições de avaliação e condutas que se deve seguir.

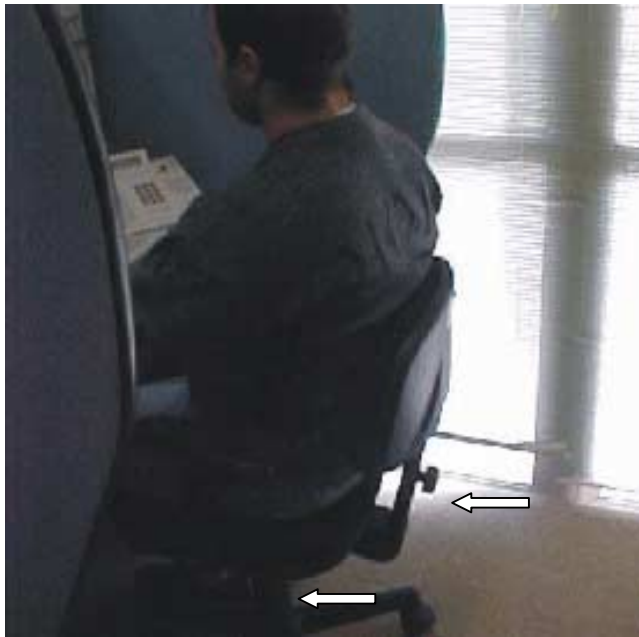
Verifica-se que na situação de trabalho em questão não encontra-se fatores desencadeantes de ruídos prejudiciais à saúde, valores recomendados na tabela 2.10 para atividade em escritórios (Anexo p. 126).

### 3.2.4 Máquina e mobiliário:

No posto de trabalho em questão existem 24 P.A. (posto de atendimento), 24 computadores, os quais não são todos usados ao mesmo tempo, são em média catorze computadores ligados durante o dia e dois a noite e de madrugada.

Os computadores estão distribuídos em mesas próprias para computador, com altura regulável tanto para o monitor, como para o teclado, com cadeira de encosto e acento reguláveis, com rodas, sendo que o posto em questão possui um telefone. (Foto 4, 5, 6)

**Foto 4- SISTEMAS DE REGULAGEM DA CADEIRA, MESA**







Haja visto, que através da realização de medições nos equipamentos de trabalho (mesa, micro, cadeira etc), verificou-se medidas incompatíveis com as recomendadas por Lida (1990) (Anexo p.118).

### 3.2.5 Sobre as condições de trabalho

A partir da análise da tarefa, pode-se formular as seguintes hipóteses de trabalho:

- A disposição dos instrumentos do trabalho interferem na produção e no processo de trabalho,
- O arranjo físico está causando problemas na saúde (lombalgias, cifose, escoliose entre outros ) no empregado,
- A disposição do mobiliário interfere na boa comunicação entre os operadores causando inoperância.

## 3.3.ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE TRABALHO:

Segundo (FIALHO E SANTOS, 1997) uma situação de trabalho é um conjunto de condicionantes, cargas de trabalho, de diversas naturezas: econômicas, sociais, técnicas e organizacionais. O que se analisa sobre a atividade é relativo à avaliação que pode ser estabelecida das cargas de trabalho suportadas pelo indivíduo na realização de uma determinada tarefa.

### 3.3.1 As atividades de trabalho realizadas

O operador do *help desk* atende as chamadas telefônicas, faz entrevistas com o usuário para investigar o caso, abre chamado, preenche um banco de dados com informações - do computador, do empregado que solicita o serviço e do problema, dependendo do caso faz recomendações e resolve a questão.

Quando o HD1 não resolve o problema, é contatado HD2 que tem mais informação para resolver, não sendo possível solucioná-lo a chamada será

encaminhada para os analistas para que estes verifiquem se o problema está sob seu domínio, para que este seja resolvido no menor tempo possível.

### 3.3.2 Atividades cognitivas de trabalho

O trabalho desenvolvido pelos operadores é complexo, pois para a realização das atividades necessitam de uma gama de conhecimentos, uma representação global, sobre rede de comunicação, impressoras, terminais , software e hardware.

Os operadores precisam constituir uma representação do problema apresentado pelo usuário e/ou construir “o problema” a partir de questionamentos e informações provenientes destes, através de entrevista; objetivando a construção de uma possível representação da solução, através de conhecimentos, experiência adquiridas, procurando resolver a questão.

Segundo (DEJOURS, 1987), medo está presente em todos os tipos de ocupações profissionais, tanto nos trabalhos de escritório, quanto nas tarefas repetitivas, mesmo onde parece ocupar um lugar modesto.

(WISNER, 1994) afirma que o excesso de fatores incertos ultrapassa as capacidades de processamento do cérebro humano e gera a ansiedade e o medo, quando o perigo não pode ser combatido.

Para (CODO, 1997) “ o trabalho é um ato de transmitir significado à natureza, e ao mesmo tempo prazer, muito prazer. Falamos de construir o mundo à nossa própria imagem e semelhança, onipresentes e eternos como qualquer dos deuses que a humanidade já inventou. Falamos de vergar sobre a tirania do mundo, submeter-se ao planeta, ser diferente porque nossa ação nos diferencia de nós mesmos. Trabalho e prazer.”

Afirma ainda que se algo der errado, a rotina, o assalariamento, a super exploração, frustração, ansiedade sofrimento, isto se resume em uma palavra: desprazer.

Qualquer trabalho, em qualquer momento pode ter o circuito mágico de construção quebrado, e o resultado é o sofrimento, muito sofrimento. No limite: a doença mental.

Há várias maneiras pelas quais os fatores psicossociais podem aumentar o risco de DORT. Ao nível pessoal, os fatores psicossociais podem criar tensão no trabalho e as fadigas psicológica e fisiológica correlatas. Isso pode aumentar a suscetibilidade fisiológica à DORT, afetando as reações hormonais e circulatórias que exacerbam a influência dos tradicionais fatores biomecânicos de risco. A fadiga psicológica pode influenciar as atitudes e o comportamento pessoal, o que pode levar a ações arriscadas (BAWA, 1997)

Ao nível do trabalho, a natureza das atividades (os métodos de trabalho), do treinamento do trabalhador, da disponibilidade de relações de assistência e supervisão podem afetar a exposição, a satisfação, a atitude e o comportamento (técnicos). Ao nível organizacional, as políticas e os procedimentos da companhia podem afetar a exposição, por meio da definição de projetos de cargos, através da especificação da duração do tempo gasto em atividades específicas, estabelecendo os ciclos de pausas, definindo o grau de pressão no trabalho e estabelecendo o clima psicológico em relação à socialização, à carreira e à segurança no emprego. Esses fatores podem influenciar a disposição psicológica que afeta a motivação, a atitude, o comportamento e a saúde numa base holística. Seus efeitos podem influenciar a suscetibilidade para desenvolver os DORT, ou a sensibilidade à dor e ao desconforto.

A segunda forma mais importante pela qual a tensão pode influenciar a ocorrência de DORT é por meio dos seus efeitos sobre reações psicológicas e comportamentais das pessoas. Por conseguinte, a tensão pode afetar os estados psicológicos, o comportamento no trabalho, o modo pessoal e as ações defensivas, a motivação para informar sobre danos à saúde e a motivação para procurar tratamento. (SMITH, 1996)

As DORT nos membros superiores são distúrbios que envolvem uma dor significativa. Muitas vezes o diagnóstico do distúrbio é baseado na natureza e na extensão da dor relatada pela pessoa. A tensão pode atuar no aumento da frequência dos relatos de dor nos membros superiores em função do aumento geral de sensibilidade pessoal à dor trazido pelo estado de ânimo negativo. Se a pessoa não estivesse sob efeito de tensão psicológica ela poderia não percebê-la como uma dor significativa e portanto não reportá-la.

Um tópico que guarda relação com isso é o aspecto psicológico social do comportamento doente. É possível que a pessoa sob tensão psicológica possa desenvolver sintomas físicos específicos (tal como dor nos punhos) que “legitimem” seu desconforto psicológico geral e a sua dor. Ter dores nos punhos e dedos é um distúrbio aceitável, enquanto se sentir deprimido não deve ser aceitável. Por conseguinte, os efeitos dos distúrbios psicológicos podem se refletir em problemas físicos do sistema musculoesquelético. Isso é caracteristicamente um distúrbio psicossomático, onde os distúrbios induzidos psicologicamente levam a danos físicos.

A tensão no trabalho pode influenciar o comportamento de uma pessoa no lidar com o ambiente de trabalho. Por exemplo, uma pessoa que está tensa pode modificar os métodos de trabalho que levam a uma maior fadiga biomecânica. A pessoa sob tensão muitas vezes desenvolve comportamentos e motivação ruins em relação ao trabalho e em relação a sua própria saúde e bem estar. Elas se tornam apáticas. Tais pessoas talvez não procurem assistência médica quando os primeiros sinais de DORT ocorrerem.

As reações comportamentais individuais à tensão incluem hábitos de sono alterados, o aumento de consumo de bebidas alcóolicas, o aumento do fumo, e o aumento do consumo de drogas. Outros comportamentos podem incluir o aumento do absenteísmo no trabalho, a rotatividade, e a queda de desempenho. Todas essas são reações comportamentais à tensão atuam como mecanismos defensivos mal adaptados (COUTO, 2000).

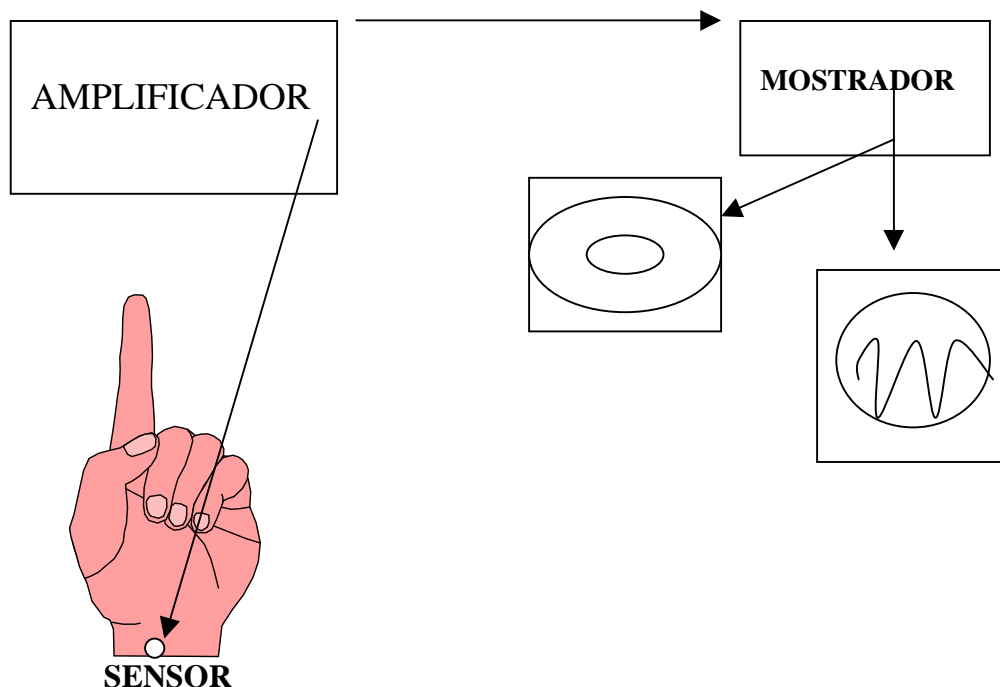
Desde o surgimento das LER como problema de saúde disseminado por diferentes atividades produtivas, algumas evidências empíricas mostram suas relações com os chamados distúrbios mentais menores. A primeira percepção da relação entre as LER e os distúrbios mentais menores surgiu quando se começou a observar a ação iatrogênica, que representou o não reconhecimento médico do problema, por desconhecimento ou por interesses institucionais (como, por exemplo, por parte dos peritos do INSS). O sentimento de despersonalização no doente-gerado pelo não reconhecimento de uma intensa sentida, mas sem registro semiótico no discurso do profissional socialmente legitimado para reconhecê-la e tratá-la- era caminho para quadros agudos de ansiedade e depressão. (MIRANDA E DIAS, 1998)

### 3.3.3 Atividades físicas de trabalho:

Os operadores realizam as atividades na maior parte do tempo na posição sentado, saindo do local de trabalho apenas para tirar alguma dúvida com o pessoal de Apoio, ou para ir a sala de descompressão (sala que foi concebida para o funcionário relaxar, se desligar do trabalho, ali ele realiza o lanche, que é oferecido pela empresa, existe uma televisão e poltronas confortáveis). No preenchimento de dados, o telefone é o de fone, e muitas vezes ele não escuta direito fazendo com que ele assuma uma postura inadequada (Foto 7)

O biofeedback pela eletromiografia (EMG) é o crescimento clínico das teorias desenvolvidas do treinamento da unidade motora simples, da eletromiografia cinesiológica, da modificação do comportamento e das teorias do aprendizado. É um método que dá ao paciente informação sobre sua atividade muscular que ele normalmente não percebe. O sistema de biofeedback completo através da EMG requer: um sensor para captar a atividade muscular, um amplificador para aumentar o tamanho do sinal elétrico e um mostrador, conforme ilustra a figura 3.

**FIGURA 12-SISTEMA DE BIOFEEDBACK**



O biofeedback através da EMG é empregado para melhorar o aprendizado motor. O objetivo é utilizar o sistema em um programa terapêutico para estabelecer uma mudança relativamente permanente no comportamento motor através da prática do reforço.

Para isso é necessário entender que o aprendizado motor, é um processo, por meio do qual as habilidades adquiridas e os movimentos desenvolvidos podem ser recombinaados, variados durante toda a vida, para produzir padrões de movimentos novos e mais complexos. O processo de aquisição da habilidade é uma atividade complexa que requer mecanismos sensoriais e motores intactos.

O aprendizado requer, então, várias funções:

1. O objetivo ou a performance desejados devem ser compreendidos;
2. o sujeito deve compreender os processos necessários para obter o objetivo;
3. os mecanismos motor e sensorial devem estar viáveis para ativar o processo;
4. o paciente deve conhecer quando a performance estava correta ou como a performance se compara com o resultado desejado.

O paciente já deverá ter feedback interno suficiente e performance motora para desenvolver a habilidade necessária.

O uso do biofeedback permite ao paciente desenvolver a habilidade, concentrando-se na produção de uma nova performance, na alteração do mostrador, seja através da mudança de tónus, na movimentação da agulha, ou acendendo uma luz. O feedback deve ser instantâneo e representativo da quantidade de esforço requerido.

Equipamento:

A unidade de biofeedback básica consiste de dois eletrodos ativos, um eletrodo terra, um amplificador e um ou mais mostrador e alto-falantes. Os eletrodos geralmente são discos de prata de cloreto de prata com um diâmetro de 2,5 cm ou menos. O aparelho é operado por uma bateria e pode ser regulado por controle de sensibilidade ou de forma para obter o objetivo de performance..

É difícil fazer uma avaliação exata do equipamento normalmente utilizado, pois a tecnologia está constantemente fazendo melhorias. Normalmente há um ruído interno que é o barulho criado pelo amplificador, ele varia de 0,3 a 0,7uV RMS. Isso é

importante clinicamente, pois os sinais a serem avaliados são muito pequenos. sinais proveniente destes músculos devem exceder esse tamanho para serem visualizados.

Razão de rejeição- módulo comum- é a habilidade do equipamento em rejeitar uma interferência elétrica não desejada. Uma razão aceitável deverá estar ao redor de 100.000:1 ou no máximo 100dB.

Filtro- é uma restrição de algumas freqüências que passam através do equipamento. Essa é a mais importante restrição do ruído de baixa e alta freqüência e do artefato do movimento. Uma taxa aceitável estaria entre 100 a 400 Hz.

Taxa de sensibilidade- Mostra o grau das amplitudes do sinal que podem ser reproduzidas com exatidão. As taxas típicas estão entre 1 a 1.500uV.

Os seguintes passos foram utilizados:

1. O músculo a ser monitorizado deve ser selecionado.
2. A pele é preparada.
3. O tamanho do eletrodo e a sua localização são selecionados.
4. A sensibilidade da máquina é estabelecida.
5. O músculo é observado, bem como a sua atividade básica.
6. O paciente é familiarizado com a função da máquina.
7. O equipamento é removido quando o paciente receber o máximo benefício
8. O progresso é anotado
9. Os dados são passados para o computador.

A sensibilidade da máquina é estabelecida, inicialmente, de acordo com o tamanho do sinal disponível. Quando o tratamento começa, ele será gerado, aumentando-se ou diminuindo-se de tamanho do sinal. A sensibilidade será alterada de modo que o paciente terá que exceder o tamanho do sinal estabelecido antes da performance ser reforçada pelo sinal visual ou auditivo. A metragem que lê a atividade real irá mostrar a extensão do esforço em microvolts.

O paciente é instruído como funciona o aparelho, ele deve ser capaz de explicar o que o mostrador quer dizer e como ele se correlaciona com o esforço muscular. Ele deve ser capaz de compreender como a sensibilidade é alterada e que com a alteração será mais difícil obter o reforço. Quando o uso do aparelho se inicia, é papel do fisioterapeuta lembrar ao paciente da performance pretendida, sugerir maneiras que



façam com que o músculo reaja e chamar atenção para o esforço e os resultados do mostrador, tentar integrar o tratamento com o paciente e o feedback totalmente.

Respondendo ao feedback, é aconselhável continuar com a rotina de tratamento até que o feedback externo do paciente seja suficiente para manter a performance. Isso pode ocorrer de várias maneiras. Por exemplo se o objetivo do tratamento é restaurar a habilidade, de contrair o quadríceps após uma minissectomia, uma vez que o paciente possa ver, sentir e usar a contração muscular, geralmente o biofeedback pode ser suspenso imediatamente, pois o paciente sabe a resposta.

#### **Foto 7- POSTURAS INCORRETAS**





**Foto 8- SALA DE DESCOMPRESSÃO**



Os trabalhadores no início do trabalho procuram utilizar uma postura adequada, mas com o passar do dia alguns acabam assumindo uma postura de relaxamento na cadeira, aí ele acaba indo para a sala de decompressão, ao retornar assume novamente uma postura correta e assim passa o dia, não há um limite para ir a sala de decompressão, há uma coerência por parte dos funcionários, quando o trabalhador acha que está sobrecarregado ele vai até lá.

**Foto 8- POSTURAS**



(BROWNE ET AL, 1984), acrescenta outros fatores importantes no desencadeamento da doença profissional: erro na organização do trabalho, ou seja, falha de treinamento e falha de supervisão; pessoal incompetente: demora no relato da doença, diagnóstico incorreto ou tardio e manejo inadequado.

Por trabalharem na posição sentada, e com computadores, os operadores utilizam o trabalho muscular dinâmico, que permite contrações e relaxamentos alternados dos grupos musculares que estão executando a função manual localizados no antebraço, mão e dedos. Quando esse trabalho é realizado com grande velocidade, sem períodos de repouso, pode determinar a inflamação dos tendões e bainhas tendíneas, caracterizando um quadro de dor, fadiga, crepitação, sensação de peso e calor local.

O trabalho muscular estático é aquele realizado pelos grupos musculares de suporte localizados na coluna cervical, cintura escapular, ombro, braço e se caracteriza pela concentração continuada, a fim de manter o membro superior em posição ideal para o trabalho, sendo este sentado. Apenas 60% da contração muscular máxima prolongada é suficiente para determinar um aumento da pressão interna e o conseqüente colapamento dos capilares. Isso leva a uma diminuição do aporte de oxigênio, aumento dos catabólitos, caracterizando anoxia tecidual. Esse quadro ocorre

após 2-3 minutos de contração muscular máxima. O quadro será de dor muscular, fadiga, sensação de peso, dormência e caibras (COUTO, 2000)

A postura patológica habitual na qual encontramos desequilíbrios musculares, podem levar a dor, segundo (KENDALL, 1995), uma postura pode parecer muito defeituosa, mas o indivíduo pode ser flexível e a posição do corpo pode mudar facilmente. Ainda afirma que, uma postura pode parecer boa, porém a rigidez ou retesamento que estão presentes podem limitar a mobilidade e a posição não pode ser facilmente mudada.

De acordo com (KAPANDJI, 2000), quando há movimento normal articular o desgaste tende a ser distribuído. Se há limitação da ADM (amplitude de movimento) o desgaste ocorrerá somente nas superfícies utilizadas. Se a parte encurtada for protegida contra qualquer movimento ou sobrecarga, outras partes que necessitam compensar esta, podem sofrer a sobrecarga em seu lugar.

#### 4. DADOS OBTIDOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Alguns resultados para se conhecer melhor a população pesquisada, quanto ao sexo, idade, tempo de serviço, etc.

Tabela 01- Tabela que categoriza os funcionários quanto ao sexo

Sexo		%
masc.	15	62,5
fem.	9	37,5
Total	24	100

No total dos vinte e quatro funcionários avaliados 62,5% são do sexo masculino e 37,5% são do sexo feminino, podemos constatar então, que neste departamento a maior parte dos funcionários são homens

Tabela 02- Tabela que mostra os funcionários que são e que não são contratados pela COPEL

Categoria	Nº func.	%
Efetivo	10	42
Terceirizado	14	58
Total	24	100

Gráfico 1: COPEL - Funcionários quanto a categoria de contratação

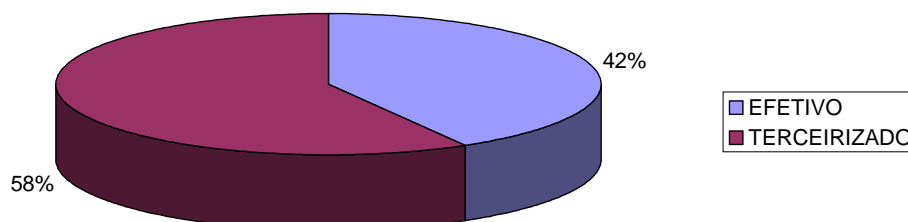
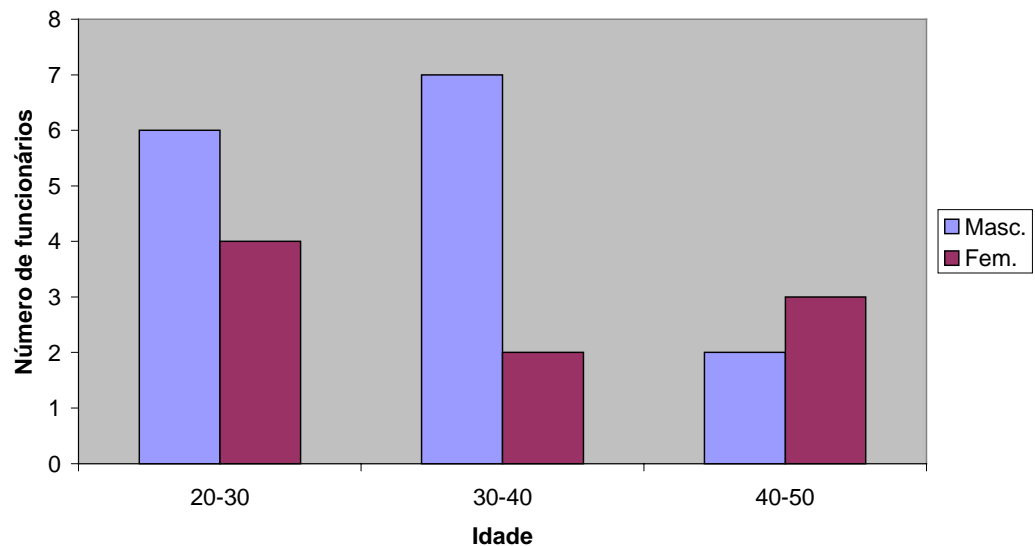


Tabela 03- Tabela que define as idades dos funcionários

Idade	20-30	31-40	40-50
masc.	6	7	2
fem.	4	2	3
Total	10	9	5

Gráfico 2: COPEL - Idade dos atendentes



Dos atendentes pesquisados 58% são de serviços terceirizados e 41,7% estão em idade entre 20 e 30 anos.(Tabelas 2 e 3)

Tabela 04- Tempo de serviço dos funcionários na COPEL

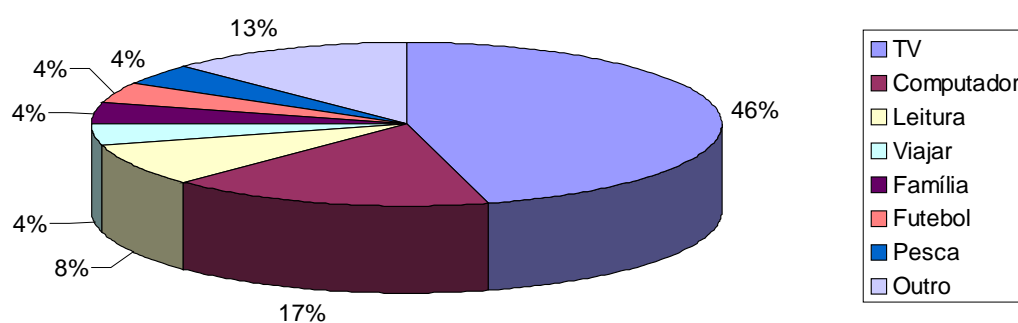
EMPRESA	TEMPO SERV				
	< 1ano	1ano-2anos	2anos-5anos	5anos-10anos	> 10 anos
COPEL				1	9
TER.	8	5	1		

Esta tabela mostra a quanto tempo os funcionários, terceirizado e os efetivos estão trabalhando na COPEL, não contando só o serviço no *help desk*, e sim tempo total de serviço.

Tabela 05- COPEL- Lazer preferido dos atendentes

LAZER	Nº func.
TV	11
COMPUTADOR	4
LEITURA	2
VIAJAR	1
FAMÍLIA	1
FUTEBOL	1
PESCA	1
ñ RESP.	3
Total	24

Gráfico 03 - COPEL - Lazer preferido dos digitadores



O Gráfico 03 apresenta bem os dados com relação ao lazer dos funcionários, 46% vêem TV permanecendo desta forma sentados, 17% continuam trabalhando no computador, permanecendo na mesma postura de trabalho. O restante realmente praticam uma atividade que esteja fora da rotina de trabalho , fazendo com que ele espaireça física e psiquicamente.

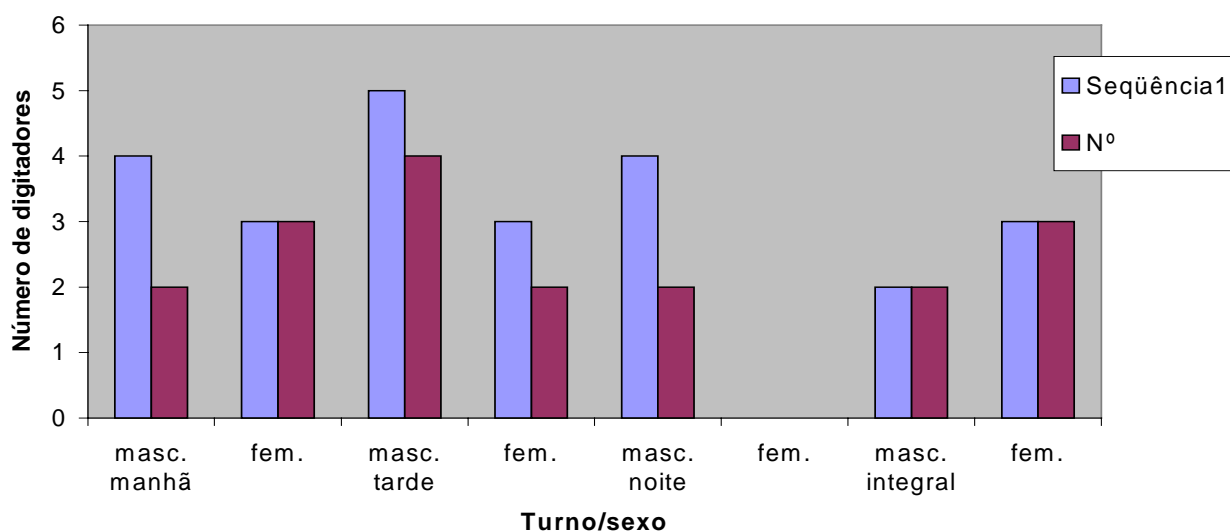
Tabela 06- COPEL- Número total de atendentes por turno de trabalho que

apresentaram queixas de MMSS.

Turno	Sexo	Total	Nº de Nº	Queixas/MMSS %
Manhã	masc.	4	2	8,33
	fem.	3	3	12,50
Tarde	masc.	5	4	16,66
	fem.	3	2	8,33
Noite	masc.	4	2	12,49
	fem.			
Integral	masc.	2	2	8,33
	fem.	3	3	12,50

<b>Total</b>	masc.	15	10	45,81
	fem.	9	8	33,33
	Geral	24	18	79,14

**Gráfico 04: COPEL - Número de atendentes por turno de trabalho que apresentaram queixas de MM.SS**



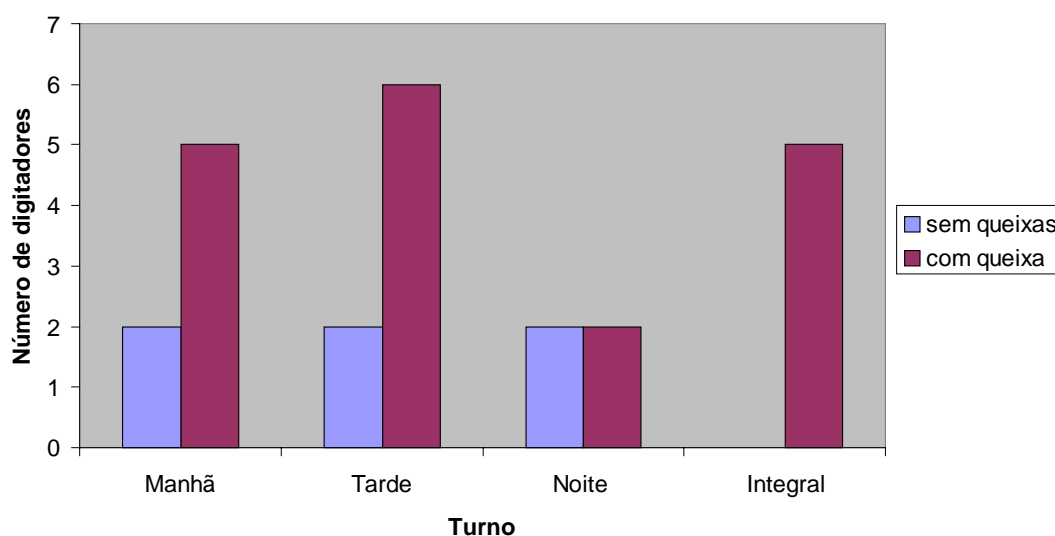
Os digitadores que apresentavam queixa em relação ao membro superior, um total de 18, foram reavaliados e distribuídos na tabela 6, eles, encontram-se dispostos em categorias, distribuídos por sexo e turno de trabalho, os que apresentaram maior queixa são masculinos do turno da tarde 16,66%, não sendo significativo com  $P < 0,05$ , (tabela 6).

Tabela 07- COPEL- Atendentes com queixa com relação ao turno de trabalho nos MMSS.



Turno	Manhã	Tarde	Noite	Integral
Sem queixas	2	2	2	0
Com queixas	5	6	2	5
<b>Total</b>	7	8	4	5

**Gráfico 05 - COPEL - Atendentes com queixa com relação ao turno de trabalho MM.SS**



Foi significativa a diferença da incidência dos digitadores com queixas em relação ao turno, apresentando maior incidência no turno da tarde em relação ao da noite com  $P < 0,05$  (ver tabela 7)

**Tabela 08- COPEL- Atendentes categorizados segundo o modo de digitação**

Modo de Digitação	c/queixas de MMSS	%	s/queixas de MMSS	%
apoio punho	12	66,7	4	66,7
sem apoio	6	33,3	2	33,3
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Quanto a postura, analisamos a interferência ou não do punho (Tabela 8) e a interferência de dedos utilizados para digitar, entre os grupos com e sem queixas (Tabela 9) e ao modo de digitação os resultados foram significativos com  $P < 0,05$ , isto é existe diferença entre digitar com apoio do punho e o uso de todos os dedos, embora não foi avaliado a produtividade de cada digitador.

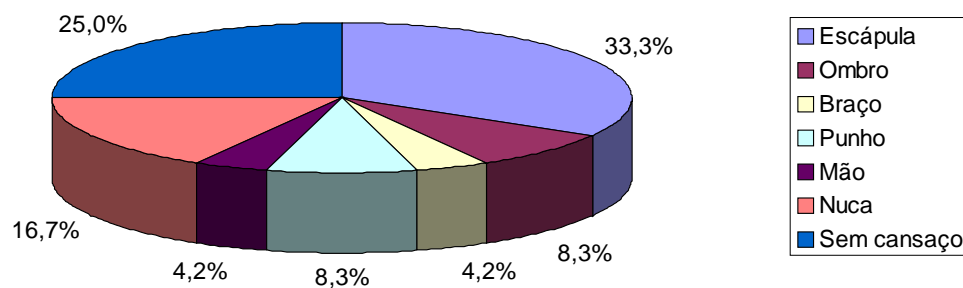
Tabela 09- COPEL- Atendentes categorizados segundo o uso dos dedos

Modo de Digitação	c/queixas de MMSS	%	s/queixas de MMSS	%
Todos os dedos	12	66,7	5	83,3
Não com todos	6	33,3	1	16,7
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Tabela 10- COPEL- Localização da dor em atendentes, no início do cansaço

Localização da dor	Nº digitadores	%
Escápula	8	33,3
Ombro	2	8,3
Braço	1	4,2
Punho	2	8,3
Mão	1	4,2
Nuca	4	16,7
S/Cansaço	6	25
<b>total</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

Gráfico 06 - COPEL - Localização da dor em atendentes no início do cansaço



Em todos os digitadores foram pesquisados também quando começavam a se cansar e onde se .queixavam.

Observamos alta incidência na região escapular com 33,3% seguido de dores na nuca com 16,7% ( gráfico 06, Tabela 10)

Tabela 11- COPEL- Número de atendentes categorizados por queixas diversas  
segundo o turno de trabalho

Tipo de queixa	Manhã	Tarde	Noite	Integral	total
Queixa visão	1		1		2
Cefaléia	1			1	2
Tontura	2				2
dor lombar		3		1	3
Inchaço pés		1			1
Joelho	2	3			5
Pernas	1	1			2
Total	7	8	1	2	17

Computamos todas as queixas e as dispusemos em ordem de freqüência. Observamos elevado índice de queixa em relação a dor em coluna lombar e dores no joelho. (Tabela 11)

Tabela 12- COPEL- Número de atendentes que realizam prática esportiva  
segundo o sexo

Sexo		queixas de MMSS	%	Queixas Gerais	%	sem queixas	%
Masc.	sim	1	20	1	100	4	100
	não	4	80				
Fem.	sim	0	0			2	100
	não	2	100				

Analizamos a interferência da prática esportiva e sua distribuição quanto ao sexo, que não foi significativo (Tabela 12)

Dados com relação ao uso do aparelho:

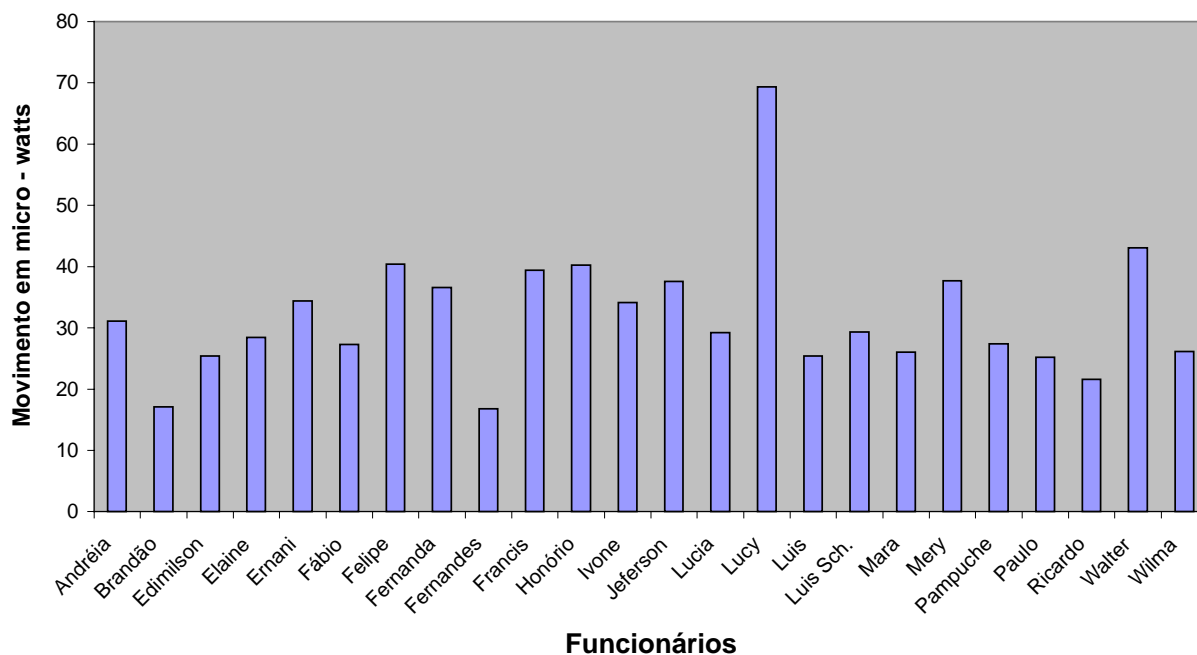
Inicialmente foi colocado o aparelho, para se determinar quanto tempo em minutos as respostas viriam, quanto tempo a pessoa posicionada na postura correta, devendo o funcionário ficar com a coluna em extensão, escápulas aduzidas, mais ou menos 20° de abdução do ombro, flexão do cotovelo acima de 90°, punho mais ou menos 20° de extensão com apoio, demoraria para aparecer o sinal sonoro, e este tempo foi diminuindo, constando que demora em média de 30 a 40 minutos, para

cessar os sinais luminosos, a pessoa consegue manter-se na postura correta, e uma vez que ele pode ver, sentir e usar a contração muscular, geralmente o biofeedback pode ser suspenso imediatamente, pois o trabalhador sabe a resposta.

Tabela 13 – COPEL- Média de movimentos dos MMSS em micro- watts

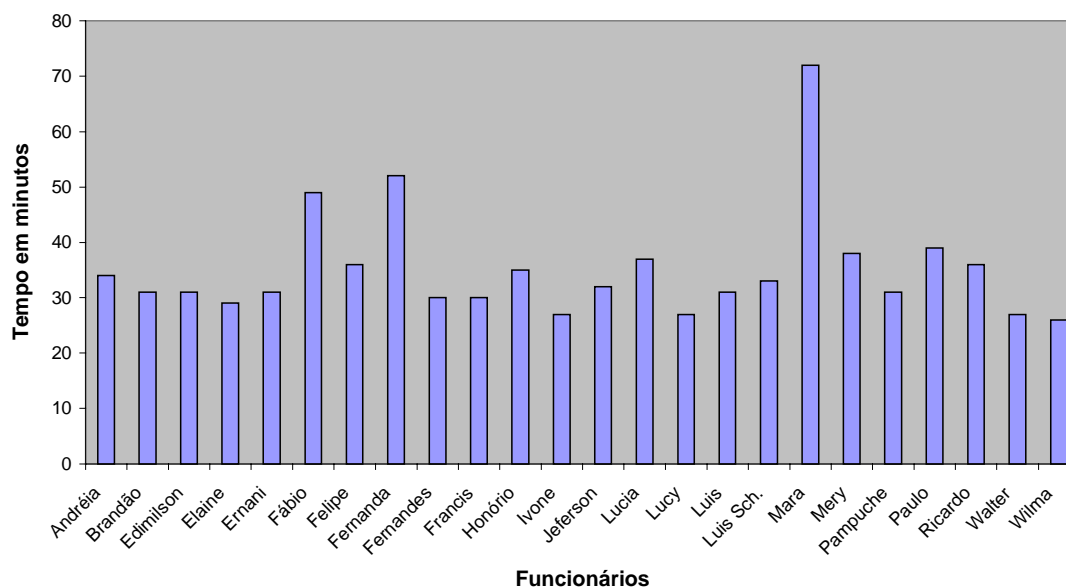
<b>Nome</b>	<b>Média</b>	<b>Tempo</b>	<b>Máxima</b>
ANDREIA	31,2	34	194,57
BRANDÃO	17,1	31	91,15
EDIMILSON	25,4	31	165,32
ELAINE	28,4	29	152,43
ERNANI	34,4	31	233,69
FÁBIO	25,2	32	391,93
FELIPE	40,4	36	266,41
FERNANDA	37,5	31	241,71
FERNANDES	16,8	30	172,63
FRANCIS	39,4	30	255,3
HONÓRIO	40,2	35	129,13
IVONE	34,1	27	166,49
JEFERSON	37,6	32	289,35
LUCIA	29,6	32	295,11
LUCY	69,3	27	238,21
LUIS	45,2	31	224,14
LUIS SCH.	29,3	33	103,96
MARA	25,1	52	167,2
MERY	25,3	31	289,74
PAMPUCHE	27,4	31	345,14
PAULO	25,2	39	130,31
RICARDO	21,4	32	288,11
WALTER	43,1	27	273,45
WILMA	26,1	26	206,53

Gráfico 07: COPEL - Média de movimentos MM.SS.



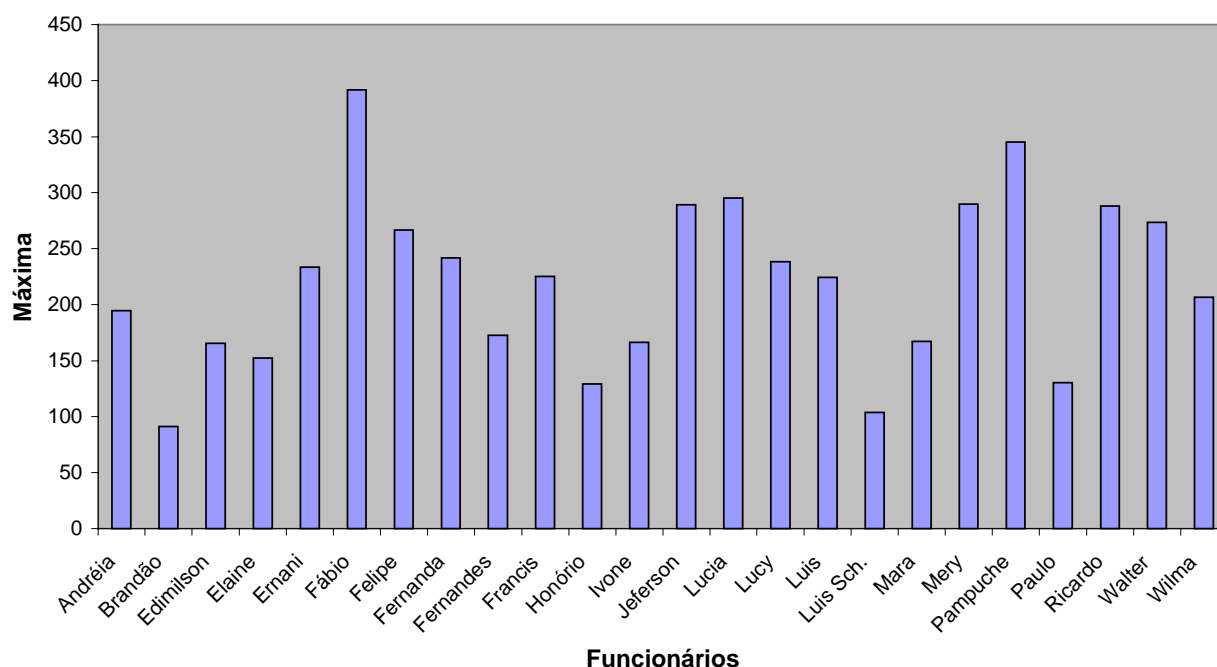
O gráfico 07 mostra a média de contração do músculo trapézio dada pelo aparelho de cada atendente avaliado, é esta média que levamos em consideração para os resultados do trabalho.

Gráfico 08: Tempo de permanência no aparelho



O gráfico 08 mostra o tempo em minutos de uso do aparelho em cada funcionário, não foi criado um valor pré determinado pois cada funcionário respondeu de uma maneira ao treinamento.

**Gráfico 09: COPEL - Movimentos máximos do MM.SS. em micro - watts**



O gráfico 09 mostra a máxima de contração do músculo trapézio dada pelo aparelho de cada atendente avaliado.

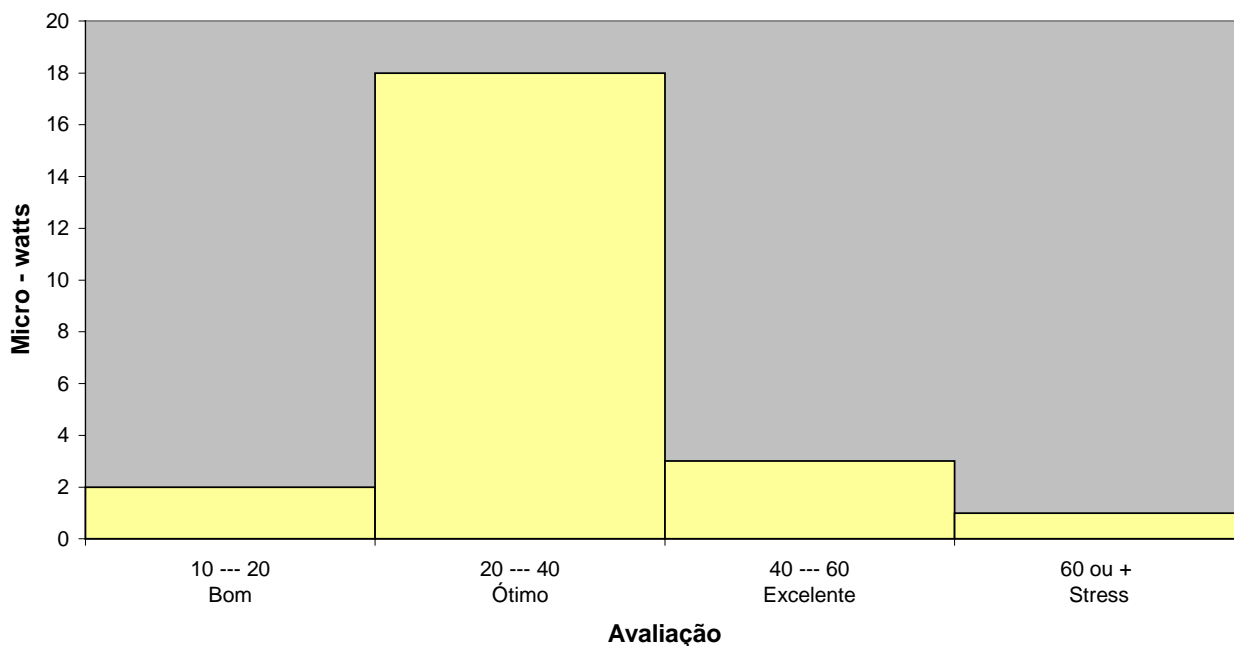
Após orientação de correção postural sugerida, constatou-se que a média de micro-watts dos estímulos dos músculos avaliados foi 32,04 com desvio padrão de 10,7 se enquadrando na classificação ótimo (Tabela 13) e apenas um digitador supostamente encontra-se no limite de stress. Não existe diferença significativa para  $P < 0,05$  entre as médias do sexo masculino e feminino (tabela 13, gráfico 07)

Tabela 14- COPEL- Distribuição de freqüência segundo a avaliação quanto a

média de micro- watts

Avaliação	MV	Frequência
Bom	10----20	2
Ótimo	20----40	18
Excelente	40----60	3
Stress	60 ou +	1
Total		24

**Gráfico 10 - Distribuição de frequência segundo a avaliação quanto a média de micro - watts**



Quanto ao tempo de permanência no aparelho sugere-se um tempo médio de 35,16 minutos, com desvio padrão de 10 minutos para condicionar o corpo ao ajuste de postura para eliminar sintomas decorrentes de LER.

## DISCUSSÃO

Apesar do crescente aumento da incidência das lesões por esforço de repetição, pouco se encontra, especificamente, nesta área, persistindo a dificuldade no diagnóstico médico e no manejo adequado.

Os fatores de risco já citados segundo (STONE, 1996), são: Movimentos repetitivos e rápidos, como o dos operadores de teclado; movimentos menos freqüentes, porém com maior força (nesta categoria se enquadrariam os atendentes); e ação muscular estática.

(BROWNE ET AL, 1984) acrescenta outros dois fatores importantes no desencadeamento da doença profissional: erro na organização do trabalho, ou seja, jornada sem descanso, bônus e incentivos por horas extras, falha de treinamento e falha de supervisão; pessoal incompetente: demora no relato da doença, diagnóstico incorreto ou tardio e manejo inadequado.

Ainda classifica as lesões por uso excessivo, em três estágios:

- 1- dor e cansaço no membro afetado, ao final da jornada, em épocas de pico. Não ocorre redução de produtividade. Pode apresentar sintomas por semanas ou meses. Não apresenta sinais clínicos e é reversível;
- 2- dor recorrente e cansaço de maior intensidade, ocorrendo mais precocemente durante o trabalho e persistindo por mais tempo. Melhora com o descanso, pode interferir no sono e reduzir a produtividade. Sinais físicos devem estar presentes e estão associados à persistência por meses;
- 3- dor, fadiga e fraqueza, que persistem com o descanso e mesmo sem movimentos repetitivos. Os sintomas causam distúrbios do sono. Apresentam sinais físicos e a clínica está presente por meses ou anos.

(BROWNE, 1984) propôs uma forma de tratamento segundo o estágio clínico:

Estágio 1: Identificação e modificação dos fatores de risco no trabalho e equipamento. Redução da jornada de trabalho evitando horas extras. Alternância entre trabalho repetitivo e não repetitivo a intervalos regulares. Intervalos regulares para descanso, exercícios de estiramento e relaxamento.

Estágio 2 e 3 deve-se fazer repouso até a remissão dos sintomas, terapia ocupacional, imobilização, fisioterapia (gelo ou ultra- som), antiinflamatórios, infiltração com corticóide e, alguns casos cirurgia.



Acreditamos ser um número grande os atendentes que apresentaram queixas de MMSS, 78,18% , ou será que é um número esperado? O que achamos é que, no mínimo, as “lesões por esforço repetitivo” constituem uma realidade no desenvolvimento de algum tipo de automação e que a Medicina do trabalho pode detectar precocemente, por avaliação periódica, prováveis pacientes, se adotar aos estágios de Browne.

## 5.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

### 5.1 CONCLUSÕES

Com base no referencial teórico e de acordo com os resultados deste estudo, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

O fato da má disposição dos instrumentos de trabalho (mesas, micros) e pelo espaço ser pequeno, existe uma interferência negativa na produção e na qualidade em que o trabalhador desenvolve sua atividade. A disposição do mobiliário atrapalha a boa comunicação entre os operadores causando muitas vezes inoperância por parte deles.

As medidas inadequadas do arranjo físico (das mesas, das cadeiras e dos telefones, principalmente) está causando problemas na saúde do empregado; tais como: lombalgia, cifose e escoliose, entre outros.

Existe falta de conhecimento técnico sobre informática por parte dos empregados da COPEL que solicitam ajuda dos funcionários do HELPDESK e isso interfere diretamente com o aumento da tensão ao desenvolver seu trabalho, pois exige que o atendente tenha uma sobrecarga de trabalho mental. Isso também faz com que o tempo de atendimento a um único usuário seja elevado. Esse fator poderia ser diminuído se existisse menos dificuldade no contato dos operadores do HELPDESK com os analistas de sistemas da empresa; porém ainda existe obstáculos para tal, como a falta de constante qualificação dos operadores, causando dificuldade na representação do problema e na representação da possível solução por se tratar de uma atividade complexa.

Após uma análise das condições dos postos de trabalho e a relação com o trabalhador, algumas recomendações devem ser sempre lembradas:

- ❑ Ângulos de Visão: A parte superior da tela deve coincidir com a altura dos olhos, para evitar a projeção da cabeça para a frente e a adoção de posturas críticas de trabalho.
- ❑ Plano de Digitação: Para minimizar os custos posturais e reduzir a excitação muscular, o plano de digitação deve coincidir com a altura do cotovelo. O braço deve fazer com o antebraço um ângulo igual ou maior do que 90 graus.

- ❑ Punho neutro: Deve-se procurar digitar com o punho reto (alinhado com o antebraço) em posição neutra.
- ❑ Alternância Postural: O mobiliário deve ser regulável de forma a permitir um mínimo de alternância postural. Mesas e cadeiras para informática devem possuir regulagens simples e em locais de fácil acesso, que permitam a mudança da postura ao longo da jornada de trabalho.
- ❑ Melhoria e flexibilidade dos projetos (adoção de plantas mais humanizadas levando em consideração aspectos psicológicos e práticos dos funcionários) de forma a torná-los compatíveis ao processo de trabalho em turnos. Adoção de salas de relaxamento, cafeterias/ cantinas, fumódromos, etc..
- ❑ Grandes ambientes físicos, podem (e devem) ser divididos em células menores de trabalho, nas quais exista uma presença mais constante do supervisor

Quanto ao planejamento para os ambientes físicos, podemos destacar as seguintes recomendações:

- ❑ A Iluminação deve evitar reflexos e ofuscamentos nos postos de trabalho. As luminárias devem possuir algum tipo de mascaramento das fontes luminosas. Quanto aos níveis de iluminação, os índices variam de acordo com atividade. Para os postos de trabalho níveis de 400 lux, são considerados confortáveis. Caso exista trabalho noturno, deve-se variar o nível de iluminação geral entre 150 a 400 lux. Já para as áreas de escrita o índice recomendado é de 500 lux.
- ❑ Como regra geral, temperaturas confortáveis para ambientes refrigerados, se encontram entre 20 e 22 graus no inverno, e entre 25 e 26 graus no verão.
- ❑ Ruído excessivo em Centrais de Atendimento, tem um importante peso no processo de erro durante a função, pois cria uma enorme dificuldade no processo de coleta de informações do funcionário junto ao cliente. Segundo a NR-17, os níveis de ruído para ambientes de trabalho onde sejam desempenhadas atividades de solicitação intelectual e atenção constantes, não devem nunca ser superiores a 65 dB(A).

Existem outros aspectos que devem ser também levados em consideração. Fatores como: o processo de formação do trabalhador; a criação de Comitês de Qualidade e Ergonomia; a conscientização de funcionários e clientes; a diagramação das telas e

detecção dos erros; a produção de manuais de consulta otimizados, são fundamentais a melhoria da atividade.

- A persistência, na vida fora do trabalho, de reações condicionadas pelas imposições do trabalho (tais como a hipersensibilidade auditiva e sensorial, a procura de silêncio e penumbra no lar);
- A persistência de automatismo adquiridos na tarefa (reprodução de comportamentos estereotipados - não gostarem de atender telefones, pois reproduziriam assim, comportamentos do trabalho);
- Reações aos aspectos temporais da vida extra-profissional (impaciência);
- Nervosismo, hipersensibilidade e desinteresse por outras atividades principalmente leitura;
- A freqüência de falta ao trabalho por licenças médicas; e
- Os problemas relacionados ao trabalho em turnos (problemas digestivos e falta de sono).

Muito desse debate se deu no campo hipotético e foi apresentado para ilustrar que há uma potencial substancial contribuição de fatores psicossociais e de organização de trabalho nas DORTs nos membros superiores. Por serem muito pequenas as bases em pesquisa para se saber precisamente o papel destes e se são de alguma significância, nos parece muito plausível que o estresse no trabalho possa ter uma grande influência no desenvolvimento de DORTs nos membros superiores.

De um modo geral, a compreensão por parte do usuário das limitações físicas do seu próprio corpo e conseqüentemente da adoção de regras e equipamentos que permitam que o trabalho seja realizado sem que haja um comprometimento de sua saúde é imprescindível para o sucesso da utilização do retro-alimentador.

Juntamente ao *biofeedback*, considerações importantes deveriam ser ressaltadas, tais como: adoção de períodos regulares de descanso durante a jornada de trabalho (pelo menos 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados); redução da distância entre a mão e o tronco (trabalhando com o braço próximo ao corpo; e o fato de adotar um apoio para a região palmar, de forma a regularizar a inclinação do punho mantendo-o em posição neutra. Este apoio deve ficar localizado próximo ao *mouse*, permitindo que haja liberdade de movimentos e é desejável que o apoio não ofereça

uma resistência pontual de força a não gerar na palma e nas estruturas do pulso, pontos de pressão.

Numa conclusão dos resultados da pesquisa, observou-se que do total de vinte e quatro funcionários avaliados 62,5% são do sexo masculino e 37,5% são do sexo feminino concluindo a prevalência de homens. Dos atendentes pesquisados 58% são de serviços terceirizados e 41,7% estão em idade entre 20 e 30 anos.

Com relação ao lazer dos funcionários, 46% vêem TV permanecendo desta forma sentados, 17% continuam trabalhando no computador, permanecendo na mesma postura de trabalho e conseqüentemente favorecendo o aparecimento de LER pois sobrecarrega as estruturas ainda mais. O restante dos trabalhadores realmente praticam uma atividade que esteja fora da rotina de trabalho, fazendo com que ele espaireça física e psiquicamente.

A incidência de queixas dos digitadores foi maior daqueles que trabalham no período vespertino. Quanto a postura, analisamos a interferência ou não do punho e a interferência de dedos utilizados para digitar, entre os grupos com e sem queixas e ao modo de digitação os resultados foram significativos com  $p < 0,05$ , indicando a existência de diferença no fato de digitar com apoio do punho e o uso de todos os dedos, embora não tenha sido avaliado a produtividade de cada digitador.

Em todos os digitadores foram pesquisados também quando começavam a se cansar e onde se queixavam, apresentando alta incidência na região escapular com 33,3% seguido de dores na nuca com 16,7%. Computamos todas as queixas e as dispusemos em ordem de freqüência, com elevado índice de queixa em relação a lombalgias e dores no joelho.

Ao se pensar nos dados com relação ao uso do aparelho, inicialmente, quando este era colocado no indivíduo, verificou-se as respostas da pessoa posicionada na postura correta, devendo o funcionário ficar com a coluna em extensão, escápulas aduzidas, mais ou menos 20° de abdução do ombro, flexão do cotovelo acima de 90°, punho mais ou menos 20° de extensão com apoio, demoraria para aparecer o sinal sonoro, e este tempo foi diminuindo, constando que demora em média de 30 a 40 minutos, para cessar os sinais luminosos, a pessoa consegue manter-se na postura correta, e uma vez que ele pode ver, sentir e usar a contração muscular, geralmente o

biofeedback pode ser suspenso imediatamente, pois o trabalhador sabe a resposta.

A média de contração do músculo trapézio dada pelo aparelho de cada atendente avaliado, é o que levamos em consideração para os resultados do trabalho e a quantidade de tempo em minutos de uso do aparelho em cada funcionário, não foi criado um valor pré determinado pois cada funcionário respondeu de uma maneira ao treinamento.

Após orientação de correção postural sugerida, constatou-se que a média de micro- watts dos estímulos dos músculos avaliados foi 32,04 com desvio padrão de 10,7 se enquadrando na classificação ótimo e apenas um digitador supostamente encontra-se no limite de stress. Não existe diferença significativa para  $p < 0,05$  entre as médias do sexo masculino e feminino.

Quanto ao tempo de permanência no aparelho sugere-se um tempo médio de 35,16 minutos, com desvio padrão de 10 minutos para condicionar o corpo ao ajuste de postura para eliminar sintomas decorrentes de LER.

Em suma, viu-se que a utilização do *biofeedback* no treinamento inicia sua ação em média de trinta minutos, começando então a ter efeito significativo na diminuição da dor, fadiga e cansaço por adotarem uma postura correta, sem sobrecarga nas estruturas musculares estáticas.

## 5.2 Recomendações para trabalhos futuros:

Inserir ginástica laboral, afim de integrar o grupo e prevenir lesões.

Sugere-se para futuras pesquisas que acabem validando ainda mais este trabalho, pois as doenças ocupacionais representam um índice maior a cada dia. Esta técnica do biofeedback, mostrou ser uma forma simples de se prevenir tais doenças, por meio da correção postural. Pode-se realizar um estudo comparativo de grupo tratado e grupo controle e ainda estendendo-se o tempo diário de uso do aparelho, afim de analisar os diferentes resultados. Além de um estudo de membros superiores, vê-se a necessidade de estudar a contração da musculatura de tronco e membros inferiores.

O sedentarismo das tarefas no setor de serviços, em particular nas tarefas do terciário como o processamento de dados e nas tarefas informatizadas, os poucos movimentos aos quais as articulações se vêm submetidas acontecem sempre na mesma direção e contribuem a desgastar de maneira muito desigual as superfícies articulares, provocando assim não só dores mas, além disso, lesões das cartilagens e uma tendência a osteofitose compensadora. A introdução de uma atividade física (ginástica laboral) na vida dos trabalhadores poderia ser um agravante a menos para o desenvolvimento da LER, podendo após esta introdução ser reavaliado o grupo.

Antigamente a agressividade era nascida da relação de sofrimento no trabalho dos operadores e operários contra os superiores hierárquicos, os patrões ou a empresa; agora, o destino da agressividade vê-se fortemente modificado em razão da presença dos clientes. Frente aos clientes, os operadores inibem sua agressividade tanto quanto possível pois consideram que o cliente não é diretamente responsável pela situação de trabalho que lhes é imposta. Quando sua agressividade extravasa e explode contra o cliente sentem, de volta, culpa. Poderia, então, se fazer um levantamento com os clientes com relação a satisfação do serviço dos atendentes e também uma avaliação direcionada ao nível de estresse do atendente e o modo ideal para o extravasamento dessa sobrecarga emocional.

Uma outra sugestão seria o teste de um *software* mais moderno e adequado ao trabalho desenvolvido no HELPDESK, afim de facilitar o desenvolvimento do trabalho. A

complexidade das tarefas que lhes são solicitadas exigem uma constante atenção e respostas imediatas, conseguidas por meio de um programa mais atual e eficaz.

Com efeito, numa época em que se pensava que a automação, as novas tecnologias e as novas formas de gestão deviam liberar o homem dos esforços físicos e dos constrangimentos do trabalho, numa época onde se anuncia a quem quiser ouvir o fim do trabalho após o fim da história, a aparição dessas novas patologias destoam! Mas a psicodinâmica do trabalho sugere que, por baixo das perturbações de expressão somática, se esconde uma parte muito mais importante dessas doenças que dizem respeito à articulação de processos sociais e de processos psico-afetivos. Isto faz com que as LERs não sejam somente doenças físicas ligadas ao campo tradicional da medicina do trabalho e da patologia profissional, mas propriamente da análise psicodinâmica e psicopatológica das situações de trabalho. Uma avaliação psicológica seria de grande valia afim de analisar o perfil de cada funcionário.

Um dos fatores positivos é que existem empresas como a COPEL, abertas a inclusão de diferentes ações para melhorar a qualidade do serviço prestado a população em geral, investindo no bem-estar do trabalhador, além de incentivar a realização de pesquisas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

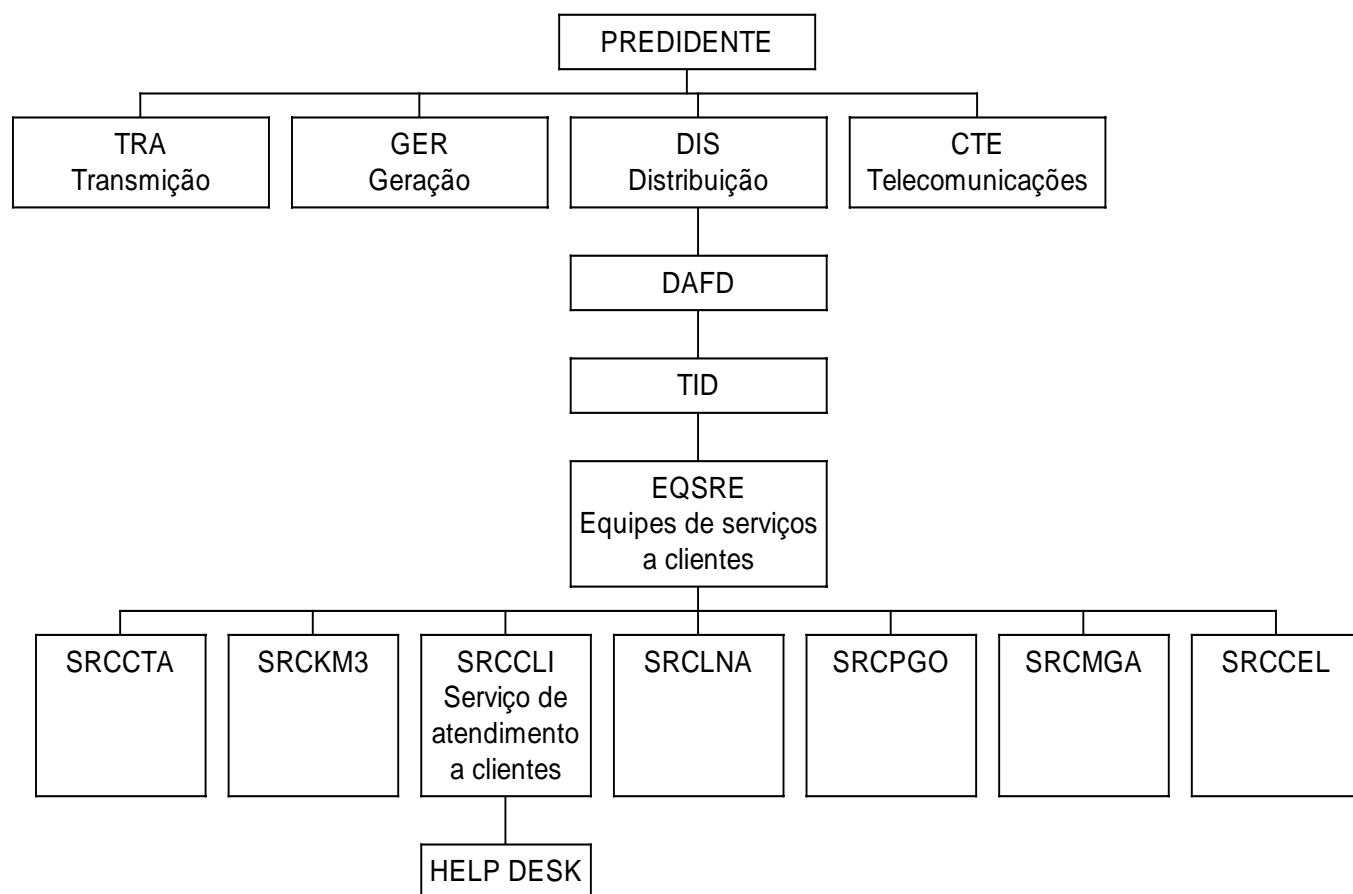
1. A DOR dos ossos do ofício. Veja, São Paulo: Ed. Abril, p.48-53, 4 set.1996.
2. ALMEIDA, M.C., Características emocionais determinantes da LER, In: CODO, W. **LER-Lesões por esforços repetitivos**. p.24-58. Rio de Janeiro: Vozes, 1995
3. ASHBURY F.D.; Occupational repetitive strain injuries and gender in Ontário, 1986 to 1991. *J Occup Environ Med*; 37 (4): 479-85: 1995 Apr.
4. BAWA, Joana. **Computador e Saúde**. São Paulo: Summus, 1997.
5. BIRBAUMER N., FLOR H., CEVEY B., DWORKIN B., MILLER N.E.; Behavioral treatment of scoliosis and kyphosis. *J Psychosom Res*; 38 (6): 623-8, 1994 Aug.
6. BORGES, Luiz Henrique, As Lesões por Esforços Repetitivos (LER) como índice do mal-estar no mundo do trabalho. Revista CIPA, n.252, p.50-61, São Paulo, 1996.
7. BOWLER, R. M., CONE, J. E., **Segredos em Medicina do Trabalho**. Porto Alegre: Artimed, 2001.
8. BROGMUS G. E., SOROCK G. S., WEBSTER B.S.; Recent trends in work-related cumulative trauma disorders of the upper extremities in the United States, an evaluation of possible reasons. *J Occup Environ Med*; 38 (4): 401-11, 1996 Apr.
9. BROWNE,C.D., NOLAN.B.M. & FAITHFULL,D.K.:Occupational repetition strain injuries. Guidelines for diagnosis and management, *Med J. Aust.* 140: 329-332, 1984.
- 10.BUCKLE P.; Upper limb disorders and work: the importance of physical and psychosocial factors. *J Psychosom Res*; 43 (1): 17-25, 1997 Jul.
- 11.CHAFFIN, D. B., ANDERSSON, G. B. J., MARTIN, B. J., **Biomecânica Ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo, 2001.
- 12.CODO, W., **Trabalho organizações e culturas Um diagnóstico do trabalho**, 1997.
- 13.COUTO, Hudson Araújo, **Novas perspectivas na abordagem preventiva das LER/DORT**. Belo Horizonte: Ergo, 2000.
- 14.DEJOURS, Cristophe, Ed., Cortez **A loucura do trabalho**, Segunda edição, pag.63-79. São Paulo- SP,1987.
- 15.DOHENY M., LINDEN P., SEDLAK C.; Reducing orthopaedic hazards of the computer work environment. *Orthop Nurs*; 14 (1): 7-15; quiz 16, 1995 Jan-Feb.
- 16.DUL J. & WEERDMEESTER B., **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
- 17.FIALHO F. & SANTOS N., **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Segunda edição- Curitiba: Genesis, 1997.
- 18.FRIEDMAN P. J.; Predictors of work disability in work-related upper-extremity disorders. *J Occup Environ Med*; 39 (4): 339-43; 1997 Apr.
- 19.GALAFASSI, M. C., **Medicina do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 1998.
- 20.GERGES N. Y.S. **Ruído: fundamentos e controle**. Primeira Edição- Florianópolis: UFSC,1992.
- 21.HALL, Susan J. **Biomecânica Básica**. Terceira Edição- Rio de Janeiro: Guanabara, 2000.
- 22.HARVEY R., PEPPER E.; Surface electromyography and mouse use position. *Ergonomics*; 40 (8): 781-9, 1998 Augs.
- 23.HASHEMI I., WEBSTER B. S., CLANCY E. A., Volinn E. Length of disability and cost

- os workers compensation low back pain claims. *JOEM*, v. 39, n. 10, p. 937-945, 1997.
24. HIMMELSTEIN J. S. , FEUERSTEIN M., STANEK E. J. 3<sup>rd</sup> , koyamatsu K., PRANSKY G.S., MORGAN W., ANDERSON K.O.; Work-related upper-extremity disorders and work disability: clinical and psychosocial presentation. *J Occup Environ Med*; 37 (11): 1278-86, 1995 Nov.
  25. ISO 7730 - Moderate thermal environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. First edition. 1994-08-15.
  26. ISO 7726 - Thermal environments - Instruments and methods for measuring physical quantities. First edition. 1985-07-01.
  27. ILDA, I., Ed. Edgard Blücher. **Ergonomia ( Projeto e Produção)**. Quinta edição- São Paulo, 1998.
  28. KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular**. Quinta edição, São Paulo: Guanabara, 2000.
  29. KENDAL, F.P. & MECREARY E.K. **Músculos Provas e funções**. Terceira edição, São Paulo: Manole, 1995.
  30. LAWLER A. L., JAMES A. B., TOMOLIN G.; Educational techniques used in occupational therapy treatment of cumulative trauma disorders of the elbow, wrist and hand. *Am J Occup Ther*; 51 (2): 133-8, 1997 Feb.
  31. MARCONI M. A & LAKATOS E. M. **Técnicas de Pesquisa**. Primeira edição, São Paulo: Atlas, 1982.
  32. MCCOY T. F.; Occupational chronic injury: educational guidelines to use with patients and industry. *J Am Osteopath Assoc*; 96 (12): 733-6, 1996 Dec.
  33. MELHORN J.M.; Cumulative trauma disorders and repetitive strain injuries. The future. *Clin Orthop*; (351): 107-26, 1998 Jun.
  34. MENDES R. **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.
  35. METHRALL P., DYMOND E. A., GRAVILL N., Posture control using electrical stimulation biofeedback: a pilot study. *J Med Eng Technol*; 20 (2) 53-9, 1996 Mar-Apr.
  36. MIRANDA, C. R., Dias, C. R. LER-Lesão por Esforço Repetitivo uma proposta de ação preventiva. Revista CIPA, n.236, p.32-49, São Paulo, 1998.
  37. MONTEIRO, A. L., BERTAGNI, R. F. S. **Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais**. São Paulo: Saraiva, 1998.
  38. PEATE W. F., Occupational musculoskeletal disorders. *Prim Care*; 21 (2): 313-27, 1994 Jun.
  39. PEREIRA, Fernando O. R. 1993
  40. PRAEMER A., FURNER S., RICE D. P. Musculoskeletal conditions in the United States. *Amer. Acad. Orth. Surg.*, Rosemont, IL, 1992, p. 1-199.
  41. PRAVIKOFF D. S., SIMONOWITZ J. A.; Cumulative trauma disorders: developing a framework for prevention. *AAOHN J*; 42 (4): 164-70, 1994 Apr.
  42. RANNEY D., WELLS R., MOORE A.; Upper limb musculoskeletal disorders in highly repetitive industries: precise anatomical physical findings. *Ergonomics*; 38 (7) 1408-23, 1995 Jul.
  43. REYNOLDS C.; Electromyographic biofeedback evaluation of a computer keyboard operator with cumulative trauma disorders. *J Hand Ther*; 7(1): 25-7, 1994 Jan-Mar.
  44. ROCHA L. E., RIGOTTO R. M., BUSCHINELLI J. T. P. **Isto é trabalho de gente? Vida, Doença e Trabalho no Brasil**. São Paulo: Vozes, 1994.

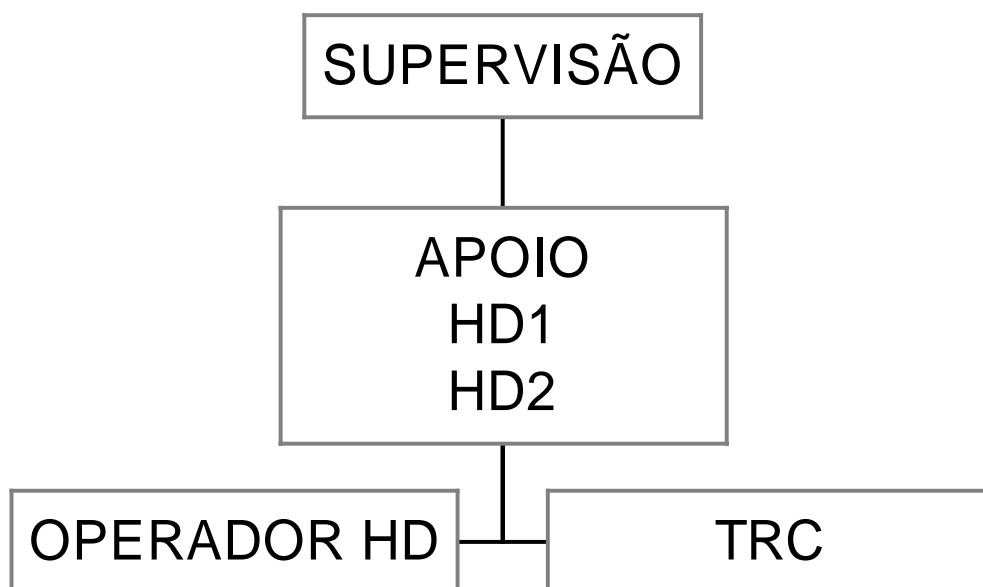
45. SANTOS, V., CHAVES, J. M. M. F., PAVÃO, M. BIJOS, P. Projeto ergonômico de centrais de atendimento- ERGON-Projetos de Ergonomia e Design, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://ergonomia.com.br>> Acesso em: 09 jul.2002.
46. SILVERSTEIN, B. New work-related musculoskeletal epidemics; a review. In: New epidemics in occupational Health. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1994. P.34-41.
47. SILVERSTEIN B. A., STETSON D. S., KEYSERLING W. M., FINE L. J.; Work-related musculoskeletal disorders: comparison of data sources for surveillance. Am J Ind Med, 31 (5): 600-8, 1997 Jan.
48. SMITH, M. J. Proceeding of the Human Factors and Ergonomics Society. Annual Meeting- 1996, p776 à 780. Disponível em: <<http://ergonomia.com.br>> Acesso em: 09 de jul. 2002.
49. STONE T. J.; Occupational ergonomics and injury prevention. Occup Med; 11 (3): 531-43, 1996 Jul-Sep.
50. STOCK S. R., COLE D.C., TUGWELL P., STREINER D.; Review of applicability of existing functional status measures to the study of workers with musculoskeletal disorders of the neck and upper limb. Am J Ind Med; 29 (6): 679-88, 1996 Jun.
51. SZNELWAR, L. I., ZIDAN, L.N., O trabalho Humano com Sistemas Informatizados no Setor de Serviços, São Paulo 2000.
52. VIIKARI-JUNTURA E.; Risk factors for upper limb disorders. Implications for prevention and treatment. Clin Orthop: (351): 39-43, 1998 Jun.
53. WISNER, Alain, A inteligência no Trabalho, pág. 76-85, Fundacentro, 1994.
54. WWW.CIPANET.COM.BR

## ANEXOS

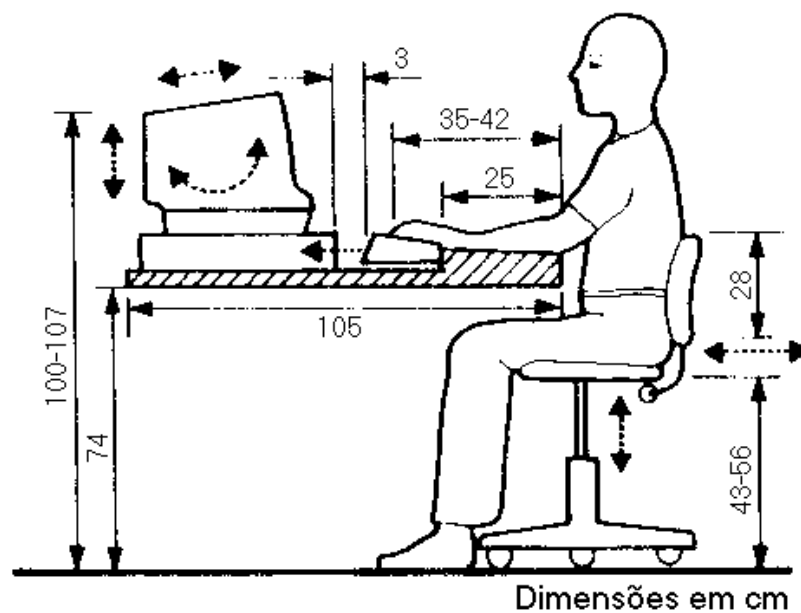
**Organograma da COPEL**



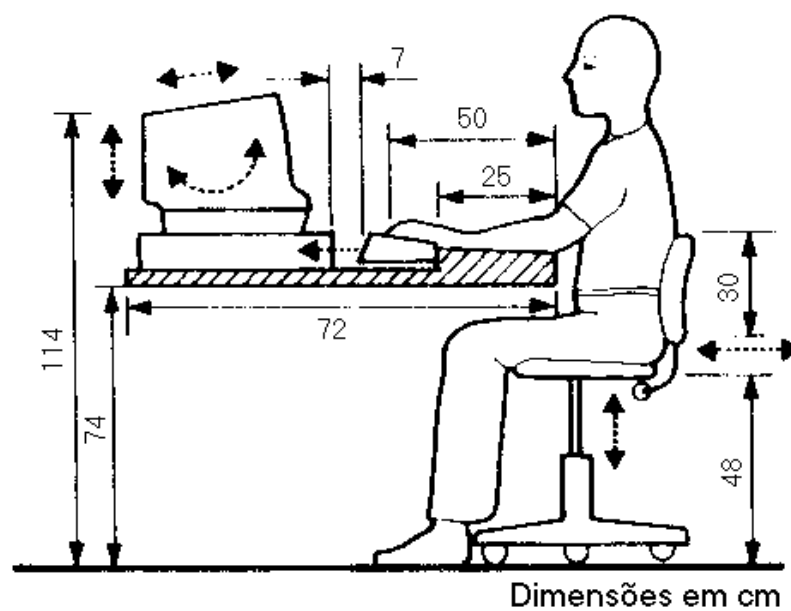
**Organograma do HELPDESK**



Posto de trabalho  
Medidas ergonomicamente corretas



Posto de trabalho  
Medidas ergonomicamente incorretas



EMPRESA\_\_\_\_\_

NOME\_\_\_\_\_DATA\_\_\_\_\_

SEXO\_\_\_\_\_IDADE\_\_\_\_\_TEMPO DE TRABALHO\_\_\_\_\_

TIPO DE MÁQUINA QUE TRABALHA\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_HORAS/DIAS\_\_\_\_\_

TIPO DE TRABALHO\_\_\_\_\_

NO TRABALHO APOIA O PUNHO?.....SIM\_\_\_\_\_NÃO\_\_\_\_\_

QUE PARTE?\_\_\_\_\_

USA TODOS OS DEDOS? SIM\_\_\_\_\_NÃO\_\_\_\_\_QUAIS\_\_\_\_\_

NO TRABALHO PROLONGADO OU SEGUIDO POR ONDE COMEÇA A FADIGA?  
CANSSAÇO?

( )NUCA

( )REGIÃO LOMBAR

( )REGIÃO ESCAPULAR

( )PERNAS

( )OMBRO

( )JOELHO

( )BRAÇO

( )PÉS

( )MÃO

( )PUNHO

ALGUMA OUTRA QUEIXA?

( )SIM

( )NÃO

QUAL?\_\_\_\_\_

PRATICA ESPORTES

( )SIM

( )NÃO

FREQUÊNCIA\_\_\_\_\_HÁ QUANTO TEMPO\_\_\_\_\_



JÁ TEVE ALGUM ACIDENTE DE TRABALHO?

( )SIM

( )NÃO

QUAL? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

JÁ TEVE QUE SER DISPENSADO DO TRABALHO POR PROBLEMAS NO MEMBRO SUPERIOR?

( )SIM

( )NÃO

QUAL? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ALGUMA OBSERVAÇÃO SOBRE O SEU TRABALHO?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1- Como você descreve sua atividade de trabalho? Como ele é realizado? Como você se organiza?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2- Quais são os meios (instrumentos) que você utiliza para a realização das suas atividades?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3- De onde vem as informações (sinais, documentos, ordens e instruções) que chegam até você?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4- A quem você dá ou transmite as informações recebidas ou “tratadas” que recebeu?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5-Quais são as principais dificuldades encontradas no trabalho? (organização ,  
agências regionais, equipamento, etc...)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6- Qual o significado do trabalho no *Help desk*, dentro do contexto da COPEL?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7- Qual a sua opinião com relação ao mobiliário? Sua disposição? O que pode ser  
melhorado?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8- Como você vê as relações interpessoais ( com as agências regionais, chefias, outras equipes, etc...)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9- O que você acha que poderia ser feito para facilitar , auxiliar no seu trabalho (sinais, documentos, ordens , instruções, mobiliário, cursos, etc...) ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas

Sede  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 13º andar  
CEP 20033-913 - Caixa Postal 1692  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel: PABX (021) 217-9133  
Telex: 51010-ABNT BR  
Telefax: (021) 510-4810  
NORMATEC@GOL.COM

Copyright 1990  
ABNT - Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Todos os direitos reservados

CDU: 629.9.06

MAIO/1991

NB-57

## Iluminância de interiores



LABCON

Laboratório de Conforto Ambiental

UFSC - Dept. Arq. e Urb. - Cx. P. 476  
88.049 - Florianópolis - SC.

### Procedimento

Registrada no INMETRO como NBR 5413  
NBR 3 - Norma Brasileira Registrada

Origem: Projeto 03:340.02-001/90  
CB-3 - Comitê Brasileiro de Eletrotécnica  
CE-03:340.02 - Comissão de Estudo de Iluminação Interna  
NB-57 - Interior lighting - Specification  
Esta Norma substitui a NB-57/82  
Incorpora Errata - Jul./1991

Palavra-chave: iluminância

13 páginas

### 1 Objetivo

Esta Norma estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras.

### 2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

MB-207 - Verificação da iluminância de interiores - Método de ensaio

TB-23 - Iluminação - Terminologia

### 3 Definições

Os termos técnicos utilizados nesta Norma estão definidos em 3.1 e 3.2 e na TB-23.

#### 3.1 Iluminância

Limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para o zero:

Nota: A iluminância em serviço é determinada segundo a MB-207.

### 3.2 Campo de trabalho

Região onde, para qualquer superfície nela situada, exigem-se condições de iluminância apropriadas ao trabalho visual a ser realizado.

### 4 Condições gerais

4.1 A iluminância deve ser medida no campo de trabalho. Quando este não for definido, entende-se como tal o nível referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso.

4.2 No caso de ser necessário elevar a iluminância em limitado campo de trabalho, pode-se usar iluminação suplementar.

4.3 A iluminância no restante do ambiente não deve ser inferior a 1/10 da adotada para o campo de trabalho, mesmo que haja recomendação para valor menor.

4.4 Recomenda-se que a iluminância em qualquer ponto do campo de trabalho não seja inferior a 70% da iluminância média determinada segundo a MB-207.

### 5 Tabelas de iluminâncias

#### 5.1 Iluminâncias por classe de tarefas visuais

Ver Tabela 1.

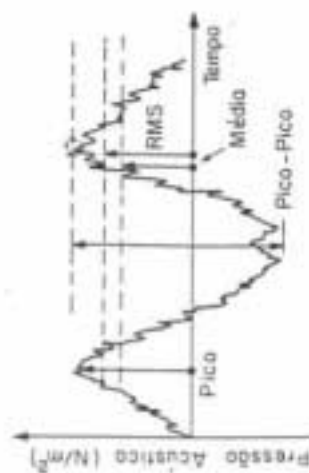


Figura 2.13: Valor do pico, média e raiz média quadrática (RMS)  $\sqrt{1/2 \pi \sigma^2}$

## 2.7.4 Nível de Pressão Sonora - Impulsivo [dB (Impulso)]

Medidores de nível de pressão sonora impulsiva de precisão, que satisfazem as normas IEC R 179 A e DIN 45633-2, possuem um circuito incorporado de contagem quadrática, uma seção RC com constantes do tempo de 35 ms para carregar e descarregar, e uma seção que tira a raiz quadrada da voltagem através do capacitor da seção RC. Isto significa que quando o medidor está no modo impulsivo, ele integra o ruído em um período de 35 ms simulando a altura subjetiva do ruído impulsivo.

## 2.7.5 Nível Sonoro Equivalente (Dose de Ruído)

O potencial de danos à audição de um dado ruído depende não somente de seu nível, mas também de sua duração. Uma exposição de um minuto a 100 dB não é tão prejudicial quanto uma exposição de 60 minutos a 90 dB. É possível estabelecer um valor único  $L_{eq}$  que é o nível sonoro médio integralado durante uma faixa de tempo especificada. O cálculo é baseado na energia do ruído (ou pressão sonora quadrática).  $L_{eq}$  é definido por:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

onde:

$T$  é o tempo de integração

$p(t)$  é a pressão acústica instantânea

$p_0$  é a pressão acústica de referência ( $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ )

$L_{eq}$  representa o nível contínuo (estacionário) equivalente em dB(A), que tem o mesmo potencial de lesão auditiva que o nível variável considerado.

As normas ISO/1.995 e 1.999 definem o método para o cálculo do  $L_{eq}$ , existindo medições (medições do dose de ruído) para a execução automática dos cálculos (ver figura 2.14). Essas medições são disponíveis em versões fixas ou portáteis, sendo que estas últimas podem ser colocados no bolso de um operário, com o microfone instalado próximo ao seu ouvido (ver figura 2.15). Os aparelhos portáteis tem a finalidade de verificação da dose máxima permitida. Esta dose é de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 (oito) horas (Portaria Brasileira 3.214 de 08/06/1978).

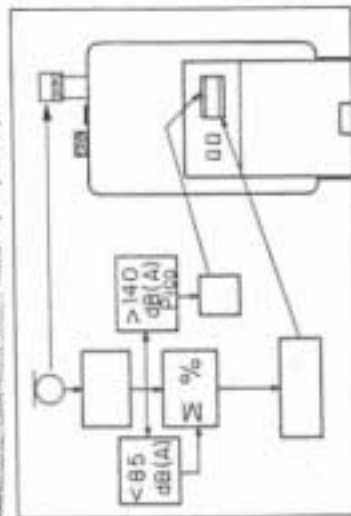


Figura 2.14: Medidor de dose de ruído

Existe outro valor chamado Nível de Exposição Sonora-NES que é usado para ruído transitente, tal como o ruído gerado pela passagem de um avião. Ele é definido como o  $L_{eq}$  normalizado para um segundo de tempo de integração (ver figura 2.16).

A tabela 2.2 mostra os níveis máximos permitidos pela Portaria Brasileira 3.214 e a duração de tempo para cada nível. A exposição a níveis diferentes é considerada dentro dos limites permitidos da portaria se o valor de Dose Diária de Ruído - D, calculada pela expressão abaixo, não excede a unidade.

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
7730

Second edition  
1994-12-15



---

**Moderate thermal environments —  
Determination of the PMV and PPD indices  
and specification of the conditions for  
thermal comfort**

*Ambiances thermiques modérées — Détermination des indices PMV et  
PPD et spécifications des conditions de confort thermique*



Reference number  
ISO 7730:1994(E)

+3	Muito Quente
+2	Quente
+1	Levemente Quente
0	Neutro
-1	Levemente Frio
-2	Frio
-3	Muito Frio

### 1.5 - ISO 7730/94 - Ambientes Térmicos Moderados - Determinação dos índices PMV e PPD e especificações das condições para conforto térmico:

Esta Norma Internacional se aplica à avaliação de ambientes térmicos moderados.

Quando os parâmetros físicos de um ambiente, temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade do ar e umidade do ar, bem como os parâmetros pessoais como atividade desempenhada e vestimenta utilizada pelas pessoas são conhecidos ou medidos, a sensação térmica para o corpo como um todo pode ser estimada pelo cálculo do índice do voto médio estimado, PMV, descrito nesta Norma.

A Norma também descreve como calcular o índice da percentagem de pessoas insatisfeitas com o ambiente, PPD, que é a percentagem de pessoas que gostariam que o ambiente estivesse mais quente ou mais frio. Além disso, fornece também um método para o cálculo da percentagem de pessoas insatisfeitas devido às correntes de ar, bem como apresenta os parâmetros relativos à condição de aceitabilidade térmica de um ambiente, tendo em vista os índices do PMV e PPD.

aberto  
co global

ordem  
do  
ponto

#### 1.5.1 - Escopo:

Os propósitos dessa norma internacional são:

- Apresentar um método de cálculo da sensação térmica e o grau de desconforto das pessoas expostas a um ambiente térmico moderado;
- Especificar as condições de aceitabilidade térmica de um ambiente para conforto.

Esta norma se aplica para homens e mulheres saudáveis, e ela foi originalmente baseada em estudos realizados na América do Norte e Europa, principalmente nos estudos de Fanger, porém esta versão contém conclusões retiradas de recentes estudos realizados no Japão.